

PRODUTO 2

# **AVALIAÇÃO DAS OFERTAS E DEMANDAS HÍDRICAS NOS ESTADOS RECEPTORES DO PISF**

**ABRIL DE 2022**

## **ÍNDICE**

Apresentação .....	1
1 – Termos Utilizados .....	3
2 – Considerações Preliminares .....	7
3 – Ofertas e Demandas: Definições e Acordos Firmados .....	9
3.1 – Principais Definições e Resoluções .....	9
3.2 – Aspectos Acordados entre os Estados .....	11
4 – Avaliação das Ofertas e Demandas nos Estados .....	12
4.1 – A Gestão dos Reservatórios nos Estados .....	17
4.2 – Oferta e Demanda em Pernambuco .....	18
4.3 – Oferta e Demanda no Rio Grande do Norte .....	19
4.4 – Oferta e Demanda na Paraíba .....	21
4.5 – Oferta e Demanda no Ceará .....	22
5 – O PISF e a Gestão da Oferta .....	23
6 – O PISF e a Gestão da Demanda .....	27
7 – O Processo de Elaboração dos POAs e PGAs .....	29
8 – Estudos, Projetos e Obras Complementares .....	32
9 – O Papel das Operadoras Estaduais .....	36
10 – Sugestões de Revisão à Resolução ANA 2.333/2017 .....	37
Mapas	
Anexo	



CONTRATO DE CONSULTORIA 121216 – IICA  
PROJETO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA

## **Apresentação**

Este relatório apresenta uma avaliação geral do processo de identificação, caracterização e quantificação das ofertas e demandas hídricas associadas ao Sistema PISF Integrado aos Sistemas Hídricos nos quatro estados beneficiados: Ceará, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte.

Sua elaboração constitui o Produto 2 do Contrato de Consultoria Individual 121216 – IICA – Projeto de Cooperação Técnica de Apoio ao Planejamento e à Operação Integrada dos Sistemas Hídricos nos Estados Beneficiários do PISF e está baseado nas instruções e escopo constantes originalmente do contrato, com os naturais e necessários ajustes procedidos ao longo do seu desenvolvimento, de forma a adequá-lo à condicionantes surgidas no transcurso dos entendimentos mantidos com as equipes estaduais de gestão de recursos hídricos, e da Agência Nacional de Águas e Saneamento – ANA.

Em conformidade com o escopo previsto para elaboração deste relatório, os estudos devem conter a avaliação e atualização das demandas hídricas dos potenciais usuários com previsão de seus fornecimentos nos estados beneficiados, e associados aos diversos pontos de entrega de água previstos na outorga do projeto, com base em estudo anterior realizado, destacando, inclusive, a metodologia de prognóstico das demandas futuras. Além desses aspectos, deve ser contemplada a relação entre demandas e vazão firme, visando a abrangência de atendimento do PISF para outros usos, após atendimento dos usos prioritários de abastecimento humano e dessedentação animal, considerando as condições de excepcionalidade do reservatório de Sobradinho. As peculiaridades, características hidrológicas e de oferta e demanda hídrica dos quatro estados - Paraíba, Pernambuco Rio Grande do Norte e Ceará – são outras exigências dos termos de referência relativos à realização deste trabalho.

Os dados e informações de base referentes às ofertas de águas endógenas armazenadas nos reservatórios das bacias estaduais vinculadas ao PISF, assim como as demandas para os seus diversos usos, foram levantados em diversos estudos realizados pelas instituições federais (ANA, MDR, DNOCS) e estaduais responsáveis pela gestão dos recursos hídricos dos estados beneficiados: COGERH (Ceará) AESA (Paraíba), (APAC) Pernambuco e IGARN (Rio Grande do Norte) e analisados quanto às suas naturezas, dimensões e importâncias no que tange às suas considerações na elaboração dos Planos Operativos Anuais POAs.

Sobre os trabalhos a serem realizados no âmbito do contrato de consultoria, convém destacar seu sequenciamento lógico, composto de três fases distintas e complementares, cujo objetivo é o da busca de uma metodologia geral de construção de um processo de planejamento e operacionalização necessários à consolidação do PISF como projeto transformador da gestão hídrica e impulsionador do desenvolvimento regional. São elas: a de planejamento,

compreendida pela identificação e quantificação das ofertas e demandas; a de operação dos sistemas de obras e equipamentos para garantia das ofertas às demandas previstas, e a relativa ao monitoramento e eficácia das ações planejadas e executadas.

Mais especificamente, essas três fases são constituídas de:

- A identificação e avaliação em cada bacia do Sistema PISF Integrado, das totalidades das ofertas possibilitadas pelos reservatórios existentes; das demandas outorgadas e programadas com base nas suas efetivas necessidades. possibilitarão a elaboração dos Planos Operativos Anuais (POAs) por parte das Operadora Estaduais (Este Produto 2);
- O estabelecimento de metodologia, regras e procedimentos para o tratamento desse conjunto de dados de ofertas e demandas nos quatro estados (referenciadas ao período anual de operação do PISF) que constituirão a base de informação para a elaboração dos Planos de Gestão Anual – os PGAs, definidos de comum acordo entre as Operadoras Estaduais e Federal e aprovados pela ANA (Produto 3).
- O estabelecimento de regras, métodos e procedimentos operacionais a serem seguidos nas atividades de manobra das infraestruturas hidráulicas componentes do PISF Integrado: sistemas de captação, adução e distribuição ao usuário final e monitoramento desses processos como atestação da sua eficácia e obtenção de dados para o seu aperfeiçoamento (Produtos 4 e 5).

A partir deste planejamento de atendimento das demandas através de todo os sistemas de ofertas regionais e somadas, de forma interativa, às aportadas pelo PISF, serão reunidas as condições de elaboração do Projetos Operacional a ser conduzido pela Operadora Federal.

O objetivo precípua deste relatório - Produto 2 - é o de constituir o ponto de partida deste processo, através da base de informação e de propostas de procedimentos padronizados para a realização dos Planos Operativos Anuais pelas Operadoras Estaduais (POAs), na sequência dos quais serão definidos os Planos de Gestão Anuais (PGAs) os Projetos Operacionais.

Convém destacar, inicialmente que, neste relatório, é proposta uma metodologia de elaboração dos POAs – entendido como documento de planejamento derivado da quantificação das ofertas e demandas anuais pelos estados – alternativa à atual sistemática adotada, cuja adoção será avaliada pelas instituições encarregadas do planejamento e operação do Sistema PISF nos estados.

## **1 – Termos Utilizados**

Entende-se como necessária a este relatório, a definição de termos e conceitos importantes a serem utilizados, decorrentes de novos entendimentos e conhecimentos adquiridos no transcurso dos serviços através da leitura de vários estudos e documentos já produzidos no contexto da definição das ofertas e demandas do PISF, como também nas discussões empreendidas com os profissionais presentemente envolvidos na condução do Sistema PISF Integrado. São novos termos além de outros já constantes nos documentos consultados e cujas definições, a partir de uma nova visão dos mesmos, são importantes para a compreensão geral das afirmações e proposições contidas neste relatório.

- Sistema de Adução do PISF

Em adição ao definido no Art. 2º inciso XI – Res. ANA 2.3332017, são os sistemas de obras construídas e equipamentos instalados nos Eixos Norte e Leste, com a finalidade de conduzir as águas do São Francisco aos diversos pontos de entrega ao longo dos seus desenvolvimentos e aos portais de entrega para os estados beneficiados. É formado pelas obras de bombeamento para captação e elevação das águas; transporte das águas através de trechos de canais, aquedutos e tuneis; intermediado por reservatórios de acumulação e estruturas auxiliares de proteção a apoio (obras de drenagem, estradas de acesso e de serviços), incluindo as faixas de domínio do projeto 100 metros para cada lado. Constitui, portanto, o conjunto de obras implantadas para adução das águas do PISF, não incluídas nesse conjunto as obras dos sistemas estaduais de recepção e distribuição das águas ao usuário final, ambos definidos em Resolução ANA 411 de 2005 e suas alterações.

- Sistema PISF Integrado

Corresponde o sistema geral de todas as obras associadas ao PISF - composto das obras hidráulicas do Sistema PISF de Adução (Eixos Norte e Leste) e das obras hidráulicas de recepção e condução ao usuário final dos quatro estados.

- Linhas de Escoamento do PISF

São os trechos dos rios nos estados que receberão águas de um dos eixos de adução do PISF, inclusive dos lagos formados pelas barragens situadas ao longo dos rios. Como exemplo de uma linha de Escoamento do PISF, é o curso do rio Paraíba, desde o ponto de entrega em Monteiro até o desague no Oceano Atlântico, passando pelos lagos das barragens Poções, Camalaú, Epitácio Pessoa e Acauã. Outra Linha de Escoamento do PISF é o curso do rio Apodi-Mossoró desde o ponto de entrega na bacia pelo Ramal do Apodi,

passando pelos reservatórios das barragens de Angicos, Pau dos Ferros e Santa Cruz do Apodi, até sua descarga no Oceano Atlântico.

- Reservatórios Ofertantes-Demandantes

Definidos no Art. 2º, inciso I da Resolução ANA 2.333/2017 como “Açude Interligado”, são os açudes que estão situados ao longo das linhas de escoamento do PISF nos estados. Nesta condição, ofertam águas endógenas geradas em suas bacias hidrográficas e demandam águas do Sistema de Adução do PISF quando se fazem necessárias aos atendimentos das demandas com captação no seu lago ou a jusante deles. São, portanto, reservatórios aptos a realizarem sinergia hídrica diretamente com o PISF, por terem a possibilidade de aumentarem as suas disponibilidades pela garantia de reposição das águas provenientes do São Francisco.

Como exemplo desse tipo de reservatório, cita-se o Epitácio Pessoa, no rio Paraíba que oferta águas geradas em sua bacia hidrográfica à cidade de Campina Grande (e outras da vizinhança) e, quando essa possibilidade de oferta se torna inconveniente ou impossível de ser efetivada, a solução passa a ser a demanda de água do Sistema PISF Integrado. Outros exemplos de reservatórios ofertante-demandantes são os das barragens Castanhão (CE), Oiticica e Armando Ribeiro Gonçalves (RN).

A particularização na descrição do artigo de que “reservatório artificial que não faz parte da infraestrutura do PISF” faz sentido do ponto de vista de que os reservatórios ao longo dos sistemas de adução Norte e Leste são reservatórios de passagem e muito pouco contribuem para o aumento da oferta ao Sistema Integrado.

No entanto, cabe excepcionalizar o caso do reservatório da barragem do Atalho que foi integrada ao Eixo Norte e, portanto, *faz parte da infraestrutura de adução do PISF*, de conformidade com entendimento mantidos pela UNIÃO. Dessa forma, a ANA definiu metodologia para a liberação de água endógena no reservatório de Atalho/Porcos, no Estado do Ceará. Entretanto, a água endógena do reservatório deve ser considerada na regra de operação do Sistema.

Cabe ressaltar que os reservatórios de Engenheiro Ávidos e São Gonçalo que deveriam fazer parte do Sistema Adutor do PISF – Eixo Norte, classificados como ofertante-demandante nas mesmas condições do Atalho, uma vez que podem contribuir exclusivamente como ofertantes independentemente do funcionamento do PISF ou integrado a ele como demandantes de águas do São Francisco, quando necessárias às demandas da Paraíba e/ou ao Rio Grande do Norte.

Dessa forma, sugere-se que seja analisada e discutida entre a ANA e os estados, essa condição especial dos reservatórios de Engenheiro Ávidos e São

Gonçalo, inclusive com regulamentação da operação integrada de ambos os reservatórios na repartição das águas endógenas e aduzidas do PISF.

- Reservatórios Ofertantes

São os corpos d'água situados nas regiões contiguas às linhas d'água de escoamento do PISF, que funcionam tão somente como ofertantes do Sistema PISF Integrado. Estão diretamente interligados ao sistema através de ofertas proporcionadas a sistemas regionais de distribuição de água com captação em trechos de rios e reservatórios das Linhas de Escoamento do PISF. São, basicamente, os sistemas adutores de oferta aos centros urbanos de uma determinada região que podem ficar restritos ou extrapolam os limites da bacia cujo rio principal (ou, excepcionalmente, secundários), constitui a linha de escoamento do PISF.

Se interligam ao Sistema PISF Integrado ao ofertarem água aos centros urbanos - e outros usos – dispensando aduções do PISF durante o ano ou parte do ano de referência do POA. São puramente ofertantes dos volumes acumulados na quadra chuvosa, somando-se à capacidade total de oferta anual associada ao PISF.

Dessa maneira, esses reservatórios fazem sinergia, indiretamente, tanto com as águas dos reservatórios ofertantes-demandantes, como as aduzidas do São Francisco ao dispensarem aduções desses sistemas pela utilização de suas águas no atendimento das demandas locais (principalmente as demandas para abastecimento humano e animal), sem sobre-elevação dos volumes disponibilizados em seus corpos, conforme acontece nos reservatórios situados na linha d'água do PISF.

As utilizações das águas calculadas como disponíveis para uso nesses reservatórios, em um determinado ano correspondente ao POA, devem ser consideradas para atendimento das demandas máximas (sempre priorizando o consumo humano e a dessedentação animal) no menor período de tempo de forma a reduzir as perdas por evaporação. Dessa maneira, estará em processo eficiente de sinergia hídrica indireta com o PISF ao não demandarem água desse sistema, visto que quem alocará essas águas são os estados.

Cabe considerar a condição especial dos reservatórios Curemas e Mãe d'Água pelas suas funções atuais de somente ofertantes de águas a dois estados, podendo tornar-se Ofertante Demandante após a entrada em operação do Ramal do Piancó.

Como exemplos de reservatórios exclusivamente ofertantes, cita-se o da barragem Gargalheiras, no Rio Grande do Norte que oferta águas às cidades de Acari e Currais Novos até um determinado limite condicionado pelo volume anual acumulado. A partir deste limite, os abastecimentos dessas cidades passarão a depender exclusivamente do sistema Adutor do Seridó Norte que

capta no rio Piranhas-Açu que, por sua vez, está na Linha de Escoamento do PISF. Dessa forma, o Gargalheiras só tem a função exclusiva de ofertante como componente do Sistema PISF Integrado. É a mesma situação, por exemplo, do reservatório de Jucazinho que oferta água ao sistema de abastecimento de Caruaru, Surubim e outros centros urbanos de Pernambuco, que passarão a ter a opção da oferta da Adutora do Agreste, via Ramal e Eixo Leste do PISF.

- Sistemas Isolados de Abastecimento Urbano

São os sistemas de abastecimento de centros urbanos com captações diretas nos reservatórios ofertantes-demandantes dependendo, de forma exclusiva, das ofertas hídricas disponibilizadas na linha d'água de escoamento do PISF. Como exemplos, cita-se as cidades de Monteiro (PB) e Jucurutu (RN).

- Sistemas Integrados de Abastecimento Urbano

São sistemas adutores de água para vários centros urbanos (adutoras regionais) com captação direta na linha de escoamento do PISF e opção de contarem com ofertas de reservatório regionais posicionados nas proximidades dos centros urbanos e que conservam sistemas de abastecimento associados a esses reservatórios. Como exemplos de Sistema Integrado de Abastecimento Urbano, destaca-se os sistemas adutores Transparaíba Cariri e Curimataú (PB); Sertão Central Cabugi (RN), Agreste Pernambucano (PE) e Eixão das Águas (CE).]

- Projetos Operacionais

Os projetos operacionais são o conjunto de informações necessárias e suficientes ao funcionamento de toda a infraestrutura hidráulica do PISF Integrado, de forma a garantir aos usuários do sistema, as ofertas de água programadas nos POAs e PGAs, durante o ano correspondente à implementação das informações contidas nesses documentos.

Assim, os projetos operacionais são de duas naturezas: o Projeto Operacional de Adução e o Projeto Operacional de Distribuição.

O de funcionamento das obras e equipamentos desde a captação no Rio São Francisco até os pontos de entrega aos estados – o Projeto Operacional de Adução - será garantido pelo projeto operacional dos dois eixos de adução (Norte e Leste) sendo, portanto, sua elaboração e implementação baseado nos dados do PGA e de responsabilidade da Operadora Federal.

O mesmo processo de funcionamento da infraestrutura hidráulica durante o ano de vigência do POA, desde a recepção das águas nos pontos de entrega pelo PISF até o usuário final, estará baseado no Projeto Operacional de Distribuição, de responsabilidade da Operadora Estadual.

## **2 - Considerações Preliminares**

A recente entrada em funcionamento do Eixo Norte, concluindo o processo de adução de águas para os quatro estados associados a este sistema adutor; (somando-se à operação do Eixo Leste, com inclusão do Ramal do Agreste), em que pesem as limitações impostas pela capacidade atual de condução das águas pelos dois eixos, como também a inconclusão do Ramal do Apodi e do Ramal do Salgado e o Ramal do Piancó (com horizontes de entrada em operação dessas obras em 2025), pode-se considerar que a fase de operação do PISF está efetivamente possibilitada quanto à sua capacidade de conduzir e ofertar água em pontos e portais dos quatro estados. Relativamente a operação comercial, observa-se que, em conformidade com o Art. 8º da Resolução ANA 2.333/2017, a Operação Comercial será iniciada após assinatura de contrato, aprovação do PGA pela ANA e comprovada a instalação, calibração e testes dos equipamentos de medição de vazões das Estações de Bombeamento e Pontos de Entrega.

As providências para a implantação dos ramais do Piancó e Entremontes e dos medidores de vazão das águas circulantes nos rios Aguiar e Piancó-Piranhas-Açu na Paraíba e destinadas ao Rio Grande do Norte, complementarão o sistema de distribuição das águas do PISF nos quatro estados com as limitações ainda impostas pela Outorga e pela capacidade instalada de captação e adução das estações elevatórias, e pelas obras ainda não totalmente concluídas como os segundos módulos dos aquedutos do Eixo Norte.

A chegada das águas do PISF às bacias estaduais beneficiadas pelo projeto, induz a necessidade de mudanças substanciais quanto ao tratamento até então dispensado à gestão dos recursos hídricos pelas instituições estaduais responsáveis pelo setor. Procedimentos operacionais modernos, automatizados, com intenso uso de inteligência artificial e operados por equipes técnicas habilitadas, se farão necessários à promoção da sinergia entre as águas aduzidas e as geradas nas bacias beneficiadas (águas endógenas), de forma a potencializar ao máximo as vantagens proporcionadas pelo projeto. Esse processo de mudança começa com o hábito de bem planejar, projetar e executar, passando pela adoção de sistemas tecnológicos eficientes e englobado pela atuação de equipes devidamente preparadas e motivadas.

A própria grandiosidade do empreendimento no que respeita não somente às suas dimensões, mas também à sua importância para o desenvolvimento regional já constitui, por si só, um fator da necessidade de mudança, na direção de maior eficiência na gestão das águas aduzidas em sinergia com as águas endógenas, tal como sempre foi a justificativa precípua de sua implementação. Reside, porém, de forma mais contundente ainda, o fator econômico-financeiro, relacionado diretamente com a operação das obras e equipamentos do

empreendimento, como determinante da necessidade premente de uma gestão eficiente, dado os custos envolvidos na operação e manutenção dos sistemas hidráulicos de captação, adução e distribuição dessas águas.

A precisão no dimensionamento das ofertas e demandas anuais a constarem dos POAs, PGA e Projetos Operacionais é o primeiro passo para se alcançar essa eficiência. Os seguintes, serão o monitoramento dos efetivos atendimentos programados e a utilização das águas com o maior rendimento possível. Cada m<sup>3</sup> de água, bem utilizado ou desperdiçado, passará a ter um valor especial no contexto da gestão hídrica da bacia, justificando, dessa maneira, os investimentos ainda por serem feitos na realização de políticas públicas de incentivo à maior e melhor utilização do recurso; às melhorias na infraestrutura de utilização (sistemas de distribuição nos centros urbanos, sistemas de irrigação, etc) e à estruturação das instituições de gestão hídrica e formação de equipes capacitadas para realizarem a gestão.

Este relatório, destinado a tratar do primeiro passo do processo de planejamento da operação do Sistema PISF Integrado – a identificação, qualificação e quantificação das demandas e ofertas hídricas na região do projeto - traz no seu bojo a consideração de que os dados e os fatores condicionantes de suas utilizações e potencializações devem corresponder, ao máximo, aos aspectos gerais presentes e reais envolvidos nesta fase inicial de operação do empreendimento.

Assim, ao longo do desenvolvimento dos trabalhos, a busca dessa premissa como orientação geral para tratamento das ofertas e demandas associadas ao PISF, resultou no redirecionamento de alguns aspectos previstos inicialmente, ao tempo em que novas considerações foram adicionadas.

Com relação às quantificações a partir dos dados hidrológicos dos reservatórios que compõem o conjunto ofertante das águas endógenas, como também dos dados sobre as demandas outorgadas para os diversos e reais usos associados a esses mananciais de oferta, diante das dificuldades para levantamento da totalidade desses dados com base em suas efetivas realidades, optou-se pela proposição de estabelecimento de um padrão de reunião de informações de base, a ser seguido pelos quatro estados na elaboração dos POAs. Ao se chegar a um consenso entre os estados, a ANA e a Operadora Federal sobre esta padronização essencial à definição com maior agilidade do PGA ao conter os dados necessários à avaliação de cada POA seguindo um padrão de informação sobre as ofertas e demandas em cada estado, proceder-se-á às suas apresentações quando da elaboração dos POAs dos anos correspondentes e dos dois anos subsequentes.

A apresentação desse padrão de informações é composta de um conjunto de quadros e tabelas sugeridas para identificação, caracterização e quantificação

das ofertas e demandas associadas ao PISF e são apresentadas e comentadas no anexo a este relatório.

Outros fatores de relevância no contexto da definição das ofertas e demandas associadas ao PISF, são igualmente importantes. Relacionam-se, notadamente, com o necessário nivelamento de entendimentos entre as instituições envolvidas no planejamento e na operação do PISF; novas e complementares ações (estudos, projetos e obras) a serem empreendidas como forma de melhor aproveitamento das ofertas hídricas; acordos e entendimentos já efetivados; recomendações de adequações e ajustes a resoluções e acordos já efetivados e considerados necessários ao melhor aproveitamento do projeto, e metodologias a serem seguidas no processo de participação dos diversos atores participantes do Sistema PISF Integrado.

### **3 – Ofertas e Demandas: Definições e Acordos Firmados**

Neste relatório, além da busca por esse nivelamento, através da definição de termos e conceitos importantes sobre oferta e demanda mostrado no item 1, outras proposições são postas para discussão e entendimentos entre os entes estaduais envolvidos na operação do Sistema PISF Integrado.

#### **3.1 – Principais Definições e Resoluções**

##### Sobre Ofertas x Demandas e Operação dos Sistemas de Adução

Esta relação entre o atendimento das demandas das regiões beneficiada dos quatro estados do PISF - depois de satisfeitas as demandas locais pelas ofertas das águas endógenas – através da oferta representada pela vazão firme proporcionada pelo PISF, é condicionada por alguns fatores que, desde já, devem ser considerados quando da elaboração dos Documentos de Planejamento: os POAs e o PGA.

Alguns aspectos relativos a este tema em particular são comentados a seguir e propostos para discussão e posterior consideração na elaboração do Produto 3 seguinte.

- **Condicionantes e Limitações da Operação dos Sistemas de Adução**

- Acerca da vazão outorgada de caráter firme de 26,4 m<sup>3</sup>/s, bombeada a qualquer tempo, a utilização dessa vazão durante as 24 horas de funcionamento, ou respeitando o período de pico de consumo de energia, se for o caso, independe da excepcionalidade em função da barragem de Sobradinho, conforme outorga do PISF.

No entanto, em se tratando de bombeamento com aproveitamento da capacidade máxima instalada, 39,0 m<sup>3</sup>/s (25,0m<sup>3</sup>/s no Eixo Norte e 14,0m<sup>3</sup>/s no Eixo Leste), faz-se necessária a observação das condições em Sobradinho, estipulado na outorga. Este fato, porém, limita as condições de flexibilidade

operacional do PISF, devendo ser discutida no contexto da revisão da outorga concedida ao projeto pela ANA.

- Os Eixos Norte e Leste do PISF são, como se sabe, sistemas de oferta hídrica complexos, constituído de obras hidráulicas de natureza diferenciada quanto às suas funções, dispostos de forma linear, para condução de grandes vazões e elevado número de derivações à montante e jusante de outras (os pontos e portais de entrega). Suas operações deverão possibilitar a condução ao longo dos sistemas hidráulicos e de forma continuada durante o dia (e independentemente do sistema de bombeamento) da vazão prevista para o atendimento das demandas constantes do sistema operacional – conforme o PGA - embora com paralizações de 2,5 horas diárias, de forma a reduzir o peso do custo da energia no custo final unitário do m<sup>3</sup> bombeado.

Dessa maneira, e levando em consideração os portes dos equipamentos dos sistemas, especialmente as unidades de bombeamento - bem como as inconveniências referentes aos seus acionamentos e paralizações continuadas em um pequeno espaço de tempo - a constância da operação com a mesma vazão é um fator de grande importância à eficiência dos sistemas, tanto na adução como na distribuição das águas aos usuários finais.

Assim, as demandas condicionadas à operação dos dois Eixos de Adução, como também as demandas diretas em pontos dos eixos e nos portais de entrega (Sistema PISF Integrado) devem ser mais contínuas possíveis, evitando-se, ao máximo, grandes demandas variáveis em curtos espaços de tempo. É também uma maneira de proporcionar menores perdas possíveis na condução das águas com as alterações bruscas de vazões no sistema.

Observa-se, contudo, que a consideração das vazões máximas, médias e mínimas a serem utilizadas no ano de vigência do POA, são previstas em Resolução ANA 2.333/2017, Art. 2º, inciso XII, inclusive para consideração nos POAS dos dois anos subsequentes, o que sugere uma discussão a respeito. Nota-se, ainda, que vazões mínimas, médias e máximas foram adotadas no PGA atualmente em vigência.

- Perdas

Em um sistema de oferta hídrica com elevados custos de adução, como é o caso do PISF, a redução ao máximo das perdas até a entrega ao usuário final, assim como a redução das perdas na aplicação da água nas diversas formas de sua utilização (abastecimento humano, irrigação, aquicultura, etc) constitui um fator de elevada importância para a redução dos custos finais das águas ofertadas.

Relativamente à consideração das perdas no Sistema de Adução do PISF, as “Perdas Admissíveis” são definidas em Resolução ANA 2.333/2017, Art. 2º,

inciso IX, como a soma das “*perdas físicas e não físicas* admitidas pelo regulador para incorporação na tarifa”.

As perdas físicas normais ou admissíveis (evaporação, infiltração, em trânsito, vazamento) devem, evidentemente, serem consideradas nos volumes finais medidos nos pontos e portais de entrega. Os índices a serem considerados quando da elaboração do PGA, serão determinados de comum acordo entre as Operadoras Estaduais e Federal e em conformidade com a Nota Técnica emitida pela ANA. Quando do início da entrada em operação dos dois eixos do PISF, esses números inicialmente estimados deverão ser constantemente aferidos em vários pontos estratégicos do Sistema PISF Integrado, ao longo dos anos de operação, e devidamente ajustados a partir dos resultados das medições constantes do sistema de monitoramento a ser instalado.

Com relação à caracterização das perdas por motivo operacional (como pode ser o caso das perdas por extravasamento) eventualmente ocorrido, ainda carece de entendimento sobre sua consideração na composição das tarifas. As perdas ocorridas pelo mal posicionamento de captações ao longo dos sistemas adutores do PISF com o objetivo de garantir condições de captação desses sistemas, deverão ser melhor avaliadas e discutidas.

No que diz respeito às perdas pelos usos não autorizados, está clara a obrigação da Operadora Federal de fiscalizar essas irregularidades ao longo do Sistema de Adução do PISF. Os eventuais erros de medição, previsto na Resolução ANA 2.333/2017, são normais e de fácil solução uma vez identificados.

- Demandas para Usuário Independente

É definido em Resolução ANA 2.333/2017 Art.2º inciso XX como usuário do PISF (neste relatório denominado Sistema de Adução do PISF), “que não se enquadra como Operadora Estadual, Pequeno Usuário, SIAA (Sistema Isolados de Abastecimento de Água), ou pequenas Comunidades Agrícolas”. Dessa forma, entende-se que constituem demandas cujas ofertas são atendidas diretamente pela Operadora Federal do Sistema de Adução do PISF.

Conforme o Art. 4º Parágrafo 2º da Resolução ANA 2.333/2017, as condições gerais para os Usuários Independentes serão estabelecidas em resolução específica e nesse caso particular, as demandas para esses usos deverão estar propostas no PGA.

### **3.2 - Aspectos Acordados entre os Estados**

Através da leitura de documentos elaborados e dos entendimentos mantidos com representantes das instituições estaduais de gestão dos recursos hídricos, pôde-se identificar alguns aspectos já acordados entre os estados, que são fundamentais aos processos de planejamento e operação dos Sistema PISF

Integrado, especialmente no que se refere ao tratamento das ofertas e demandas nos POAs e PGA. Entre esses pontos de concordância, destaca-se como mais importantes, os seguintes:

- Relativamente à consideração dos consumos de água do PISF pelos quatro estados, estes serão admitidos sem particularizações, referentes à:

- 1 Para efeito de contabilização dos consumos na ocasião da repartição das águas a ser prevista no PGA não há diferenciação quanto as prioridades de uso aos já definidos (consumo humano e dessedentação animal) à exceção daqueles destinados ao atendimento das atividades de irrigação nas Pequenas Comunidades Agrícolas, definidas no licenciamento ambiental. Ou seja, por constituírem a garantia de abastecimentos humano dessas comunidades rurais - que é uma condicionante do licenciamento ambiental do PISF - quando da elaboração do PGA, nenhum outro tipo de uso no Sistema PISF Integrado, superará (em termos de consideração de prioridade de atendimento) a destinação de vazões para os pequenos aproveitamentos hidroagrícolas nas vilas produtivas situadas ao longo do sistema e definidas no licenciamento ambiental do PISF.
- 2 As definições das tarifas anuais de consumo serão calculadas com resultado final do valor unitário da água aduzida, igual para os quatro estados. Assim, toda a água aduzida pelo PISF terá o mesmo valor.

Em síntese, nos seus planejamentos (POAs e PGA) de demandas dos sistemas adutores do PISF, as Operadoras Estaduais e Federal considerarão que o preço unitário do m<sup>3</sup> da água aduzida pelo PISF em qualquer portal ou ponto de entrega, será o mesmo para os quatro estados.

- 3 Na definição do preço unitário da Tarifa de Disponibilidade, o valor total será repartido obedecendo a proporcionalidade em relação aos volumes consumidos por cada estado, em conformidade com o item 5) do Pré-acordo Nº 001/2021/CCAF/CGU/AGU – JRCP, firmado entre os estados e a União, independentemente da manutenção da infraestrutura dos dois Sistemas de Adução do PISF ser desproporcional às efetivas destinações das vazões.

#### **4 - Avaliação das Ofertas e Demandas nos Estados**

Conforme aventado anteriormente, a entrada em operação do PISF, mesmo aquém das condições e capacidades previstas em seu projeto original, induz a necessidade de várias adequações e ajustes relativas às estruturas estaduais de gestão dos recursos hídricos.

Este fato leva igualmente à conclusão de que as questões relacionadas com as ofertas e demandas, tanto aquelas relativas às captações diretas nos dois sistemas de adução do PISF – Eixo Leste e Eixo Norte, inclusive o trecho em leito natural do Piancó-Piranhas-Açu até a fronteira PB/RN – como às situadas a jusante dos portais de entrega aos estados, devem, necessariamente, ser as mais realísticas possíveis.

Portanto, as vazões de demanda para os diversos usos, a serem consideradas nos POAs, devem corresponder às capacidades de captação e condução dessas vazões efetivamente instaladas nas obras e equipamentos das barragens ou dos sistemas integrados (adutoras regionais) e isolados de abastecimento humano, projetos de irrigação, aquicultura, em suma todo e qualquer sistema de aporte de água ao usuário final. Trata-se de condição determinante do bom aproveitamento de um projeto de oferta hídrica com as características de alta complexidade e dispendiosa operação como é o PISF.

Relativamente às ofertas proporcionadas pelos reservatórios ofertantes-demandantes e reservatórios ofertantes que compõem o Sistema PISF Integrado, os dados dos estudos hidrológicos e das suas operações ao longo dos anos, possibilitam maior segurança nos dimensionamentos das vazões passíveis de serem disponibilizadas. Não é o caso quando se trata das quantificações das vazões demandadas para atendimento ao usuário final. Entretanto, tratando-se de um projeto como o PISF, as determinações dessas vazões revestem-se da necessidade de maior precisão, nem sempre alcançável com a aplicação de taxas, índices ou considerações generalistas, embora quase sempre empregadas na elaboração de estudos e projetos em níveis iniciais de concepção. Ao se tratar do planejamento de uso efetivo de águas do PISF, não é adequada a aplicação de tais artifícios.

A utilização de dados de Oferta e Demanda constante de estudos realizados em diferentes níveis de detalhamento e com objetivos específicos em que a exatidão desses números não tem a mesma importância para definição do sistema operacional do PISF, basearam-se em índices, parâmetros e critérios mais genéricos. Assim, os resultados finais, embora contenham uma ideia mais geral das necessidades de atendimento das demandas potenciais identificadas na região beneficiada pelo projeto que, uma vez confrontadas com as reservas hídricas associadas, indicam a necessidade do PISF como sistema de garantia para atendimento das demandas regionais.

Compreendem números de habitantes e projeção de crescimento; sistemas de irrigação implantados e áreas irrigáveis; crescimento da implantação de áreas de carcinicultura e áreas com potencial para aproveitamento futuro; todas essas demandas, com suas respectivas taxas de consumo unitário (consumo per capita diário; consumo diário por hectare irrigado ou de carcinicultura, etc). Em resumo, atingem seu objetivo de demonstração da viabilidade do projeto,

porém não adequado ao planejamento da operação dos Sistema PISF Integrado que se destina ao atendimento das demandas segundo suas reais capacidades de oferta de água e, anualmente, variável no espaço e no tempo quando se trata do manancial de atendimento (reservatórios locais e aduções do PISF).

Como é admissível, os índices e projeções levados em consideração nesses estudos sobre o PISF, são considerados como uniformes para todas as situações dos quatro estados integrantes do projeto. Sabe-se, no entanto, que sistemas de abastecimento humano são dimensionados, implantados e operam com base em consumos per capita diferenciados, como são diferentes também os horizontes de atendimento das populações atendidas. Em estudos analisados referentes à determinação das necessidades hídricas para abastecimento humano, por exemplo, foram utilizadas metodologias de Manual de Uso Consultivo, com aplicação de coeficientes técnicos genéricos às estimativas de consumo das populações, tidos como oficiais.

A aplicação de taxa diária per capita de consumo de 119,0l/hab/dia, com grau de atendimento de 100% das demandas, englobando potenciais demandas reprimidas, é incompatível, por exemplo, com aqueles utilizados por instituições estaduais. Como exemplos de adoção de taxas adotadas em dois estados, cita-se:

- No Projeto Seridó, recentemente elaborado pela Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte, que é constituído de sistemas de adução para complementação das ofertas hídricas em toda a região para atendimento das populações projetadas com horizonte em 2070, as demandas finais para cada cidade a ser beneficiada pelos novos sistemas adutores, estão baseados nas seguintes taxas diárias de consumo per capita:

- Cidades atualmente com mais de 50.000 habitantes: 200,0l/hab/dia.
- Cidades com mais de 20.000 e menos de 50.000 habitantes: máximo de 180,0 l/hab/dia e um mínimo de 160,0 l/hab/dia.
- Cidades com menos de 20.000 habitantes: – máximo de 160,0 l/hab/dia e um mínimo de 150,0 l/hab/dia.

- No Estado da Paraíba, os consumos médios per capita adotados pela CAGEPA são:

1. Cidades com até 10.000 habitantes: 120,0 l/hab/dia
2. Cidades com 10.000 a 100.000 habitantes: 150,0 l/hab/dia
3. Cidades com 100.000 a 300.00 habitantes: 200,0 l/hab/dia
4. Cidades com 300.000 a 500.000 habitantes: 250,0 l/hab/dia
5. Cidades acima de 500.000 habitantes: 300,0 l/hab/dia

A adoção das taxas máximas e mínimas foram definidas em conformidade com o crescimento projetado para cada centro urbano no final de plano e avaliação das condições de atendimento por outras fontes de oferta. Vale destacar que o atendimento desses índices, efetivamente, nem sempre são alcançados, pois dependem de outros fatores, tais como, índice de perdas na condução e distribuição; capacidade de armazenamento nos centros urbanos (reservatórios de distribuição), etc.

Portanto, a demanda para abastecimento de um sistema isolado ou integrado de captação e adução para atendimento de Centros Urbanos, deve ser o da capacidade efetivamente instalada do sistema (obras e equipamentos hidráulicos do sistema de captação e adução) e não a demanda calculada para atendimento da população mediante aplicação de índice de consumo médio diário. De uma maneira geral, os sistemas de captação e adução para muitas cidades da região têm capacidade de atendimento inferior às demandas ideais.

No caso específico da irrigação, atividade de maior consumo de água na região, (presentemente e futuramente), alguns estudos levam em consideração taxas de consumo variadas e de forma genérica (como é aceitável quando se trata de estudos de planejamento) quanto à consideração geral de demandas para o setor. Em estudo consultado, a taxa de 0,25 l/s/ha não é usual para efeito de dimensionamento dos sistemas de captação, podendo ser considerada como média efetiva de consumo de água a depender dos vários aspectos envolvidos (tipo de cultura, região, solos, etc). No caso específico da região do projeto, sistemas de irrigação (os sistemas públicos de irrigação) foram projetados e implantados levando em consideração taxas em torno de 1,0 l/s/ha, o que, por sua vez, quase sempre não corresponde ao consumo do perímetro irrigado de forma contínua ou parcial no tempo. Outras taxas admitidas para estimar os consumos nos perímetros irrigados, considerando alta eficiência da aplicação “on farm” da água, varia de 0,5 a 0,7 l/s/ha.

Sabe-se, no entanto, que, na prática, os efetivos consumos “on farm” da irrigação são grandemente influenciados pela sazonalidade (precipitações, demandas da cultura vis-à-vis à evapotranspiração, drenagem, etc) e, portanto, muito variados no tempo. Adicionalmente, os sistemas públicos de irrigação da região, vão-se, ao longo do tempo, depreciando ou tornam-se parcialmente explorados por várias razões.

Nos casos dos consumos na carcinicultura – atividade com alto crescimento na região e que tem altos consumos de água – as características das demandas são igualmente variadas no tempo e nas taxas de consumo (evaporação, complementação para mistura com águas salgadas, etc).

Em suma, as características da capacidade instalada para atendimento das demandas prioritárias para consumo humano têm baixa variação ao longo do tempo e para outros usos – irrigação e carcinicultura - bem mais exigentes em

volumes, porém mais variados quanto as suas utilizações no tempo, devem ser permanentemente atualizadas pela Operadora Estadual quando da elaboração dos POAs. Assim, torna-se necessária a obrigatoriedade dos usuários desses setores de consumo, de atualizarem anualmente os dados de demanda de cada perímetro explorado, essencial ao planejamento mais realístico possível das demandas gerais do estado com relação a utilização das águas do Sistema PISF Integrado, após atendimento do consumo humano. Quanto às demandas humanas, a mesma obrigatoriedade deve ser exigida dos sistemas de abastecimento de águas.

Com relação especificamente à atividade de irrigação na região, dado os grandes volumes envolvidos nas outorgas para o setor, tanto os relativos aos perímetros públicos irrigados (especialmente) como aos privados, sugere-se uma ampla atualização dos dados de demanda outorgados pela ANA e pelos órgãos estaduais.

Particularmente sobre a dessedentação animal, outra demanda prioritária, e tratada de forma genérica em estudos realizados com determinação de consumos diários baseado em dados manualizados desse tipo de consumo, e estimativas dos rebanhos em cada estado a partir de censos existentes, sugere-se as suas considerações nos POAs quando se tratar de produção animal em grandes ou médios confinamentos, um tanto incomuns na região beneficiada pelo PISF.

Quanto às demandas para mineração ou uso industrial, este podem significar consumos que justifiquem previsão de atendimentos, geralmente ocorrendo os primeiros de forma incomum e os segundos localizados nos centros urbanos, utilizando água dos sistemas de distribuição, ou até mesmo, poços perfurados nas suas proximidades.

No que se refere à projeção das demandas para um determinado horizonte de tempo, é importante que as Operadoras Estaduais, através de entendimentos com as instituições públicas e privadas utilitárias de água no estado, elabore um cronograma geral de implementação de projetos já concebidos, com suas implantações já programadas, de modo a se ter, também de forma mais realística possível, uma ideia geral do, no tempo e na forma, do crescimento das demandas associadas ao Sistema PISF Integrado

Em resumo, está-se propondo neste relatório, a adoção de dados mais compatíveis possíveis – tanto os atuais como os futuros - com as reais demandas associadas ao PISF, especialmente o de maior prioridade (o consumo humano) e os de maiores consumos (irrigação, aquicultura), conforme previsto nos quadros-padrão constantes do anexo a este relatório, sem desconsiderar as eventuais destinações de água para usos mais incomuns na região, quando as vazões previstas justificarem a previsão desses atendimentos.

#### **4.1 – A Gestão dos Reservatórios nos Estados**

Sobre a atual situação da administração dos reservatórios, tanto com relação a operação e manutenção das obras e equipamentos, como as concessões de outorgas e gestão anual das ofertas para atendimento às demandas outorgadas, contata-se uma diferença significativa entre os estados beneficiados.

- Na bacia estadual do Jaguaribe, no **Ceará**, todas as outorgas de uso das águas associadas a todos os reservatórios – federais e estaduais - são emitidas pela COGERH. No caso dos reservatórios federais, acordo especial com a ANA foi realizado com o objetivo de repassar à COGERH a atribuição de conceder as outorgas e gestão das águas. A manutenção e operação dos reservatórios é feita pelos proprietários dos reservatórios: federais pelo DNOCS e estaduais pela COGERH. Entendimentos entre a COGERH, a ANA e o DNOCS são feitos de forma sistemática, relativos à divisão das águas armazenadas nos reservatórios de domínio federal, e quanto à manutenção e operação das suas obras e equipamentos.

- No **Rio Grande do Norte**, as águas de todos os reservatórios federais e estaduais na bacia do Piranhas-Açu – cujos rios principais são federais – são outorgadas e administradas pela ANA. A manutenção e operação das obras e equipamentos das barragens é feita também pelo governo federal, através do DNOCS.

- Nos rios estaduais de **Pernambuco**, a construção de obras federais em rios estaduais, são outorgadas pela APAC; as outorgas de uso das águas são expedidas pela ANA e a manutenção e operação é feita pelo DNOCS, ou CODEVASF. Já as obras estaduais tem suas outorgas emitidas pela APAC e as gestão das águas e operação e manutenção das infraestruturas efetuada pela SEINFRA – Secretaria da Infraestrutura. Nos rios federais em Pernambuco, tanto as outorgas como o planejamento e gestão das águas é feita pela ANA em todas as obras, inclusive os reservatórios estaduais. Quanto a manutenção das obras e equipamentos das barragens estaduais, mesmo daquelas situadas em rios de domínio federal, estas são feitas pela Secretaria de Infraestrutura do Estado (SEINFRA). A manutenção e operação das obras e equipamentos das barragens federais são feitas pela União (DNOCS ou CODEVASF).

- Na **Paraíba**, os reservatórios situados em rios de domínio estadual, são operados e mantidos pelos respectivos proprietários (DNOCS, Secretaria de Recursos Hídricos da Paraíba ou CAGEPA) mediante orientação da AESA que programa a operação com base em estudos de oferta e demanda realizados anualmente. Nos rios de domínio da União, a programação do uso das águas armazenadas é feita anualmente pela ANA (Termos de Alocação de Águas), em comum acordo com a AESA, ficando ao cargo do DNOCS (barragens

federais) CAGEPA ou Secretaria de Recursos Hídricos (barragens estaduais) a manutenção e operação das obras e equipamentos.

A RESOLUÇÃO ANA Nº 98, DE 20 DE SETEMBRO DE 2021, delegou a AESA a cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio da União na Bacia do Rio Paraíba. Dessa forma, apesar da programação do uso das águas ainda permanecer na situação atual de elaboração pela ANA em comum acordo com a AESA, caberá a esta última proceder à cobrança pelo fornecimento das águas aos diversos usuários dos reservatórios de domínio federal, tanto a relacionada com a aplicação da lei 9.433 como aquela relativa à aplicação da tarifa pelo serviço de fornecimento da água bruta pelo PISF.

#### **4.2 – Oferta e Demanda em Pernambuco**

Os processos de planejamento e controle das ofertas e demandas hídricas associadas ao PISF no estado de Pernambuco, são, sob vários aspectos, diferenciados daqueles a serem conduzidos pelos outros estados beneficiados pelo projeto.

##### Na Bacia do Ipojuca

Uma vez que caberá à Operadora Estadual a operação e manutenção do Ramal do Agreste - atividade que exigirá maiores atenções a respeito, por tratar-se de sistema relativamente complexo quanto a sua operação – a distribuição das águas na região beneficiada se fará de forma mais tranquila, através da extensa rede de adutoras para abastecimento de todos os centros urbanos da região.

Nessa bacia, o estado conta ainda com uma expressiva rede de reservatórios associados aos sistemas de abastecimento dos núcleos urbanos do Agreste, podendo, com isto, amenizar os custos de adução do PISF, através do aproveitamento planejado das águas desses mananciais.

Constará ainda com a adução de águas para os centros urbanos da região contígua à beneficiada pelo Ramal do Agreste, através da Adutora Alto Capibaribe, cuja captação se fará no leito do Rio Paraíba.

##### Nas sub-bacias do São Francisco.

- As captações diretas ao longo dos Eixos de Adução do PISF – e, principalmente, pelo elevado número, suas variadas dimensões e características - exigirá maiores atenção e empenho por parte da Operadora Estadual, relativamente à operação e manutenção desses projetos, predominantemente constituído de pequenos sistemas com baixas e intermitentes vazões para atendimento às vilas implantadas e comunidades

situadas nas áreas de domínio dos eixos de adução Norte e Leste. Trata-se da necessidade de cumprir com determinadas tarefas relacionadas com o atendimento das condicionantes ambientais do licenciamento do PISF, representado pelo PBA (Projeto Básico Ambiental)<sup>15</sup> - Apoio Técnico para Implantação de Infraestrutura de Abastecimento de Água ao Longo dos Canais (abastecimento humano) e o PBA 16 -Fornecimento de Água e Apoio para Pequenas Atividades de Irrigação ao Longo dos Canais para Comunidades Agrícolas.

A operação do Sistema Adutor do Pajeú com duas captações – uma diretamente no rio São Francisco e outras diretamente no canal de condução das águas do Eixo Leste (e todas as suas complicações operacionais), com aduções para centros urbanos da Paraíba, é um dos fatores de dificuldade operacional para a Operadora Estadual.

As derivações para os reservatórios de Barra do Juá, Poço da Cruz e Entremontes para efeito de aproveitamento em sistemas de irrigação, tal como é feita para reservatórios de outros estados, carece de planejamento e aproveitamentos mais eficientes para o uso das águas nesta atividade devida a mais baixa condição de redução de custos unitários através da sinergia com as águas do PISF.

O sistema operacional nessas condições, a ser planejado nos POAs e implementado pela Operadora Estadual, se caracterizará pela complexidade associada à variedade, e pela necessidade de permanente entendimento e cooperação com a Operadora Federal.

### **4.3 – Oferta e Demanda no Rio Grande do Norte**

#### **Bacia do Piancó-Piranhas-Açu**

Na bacia do Piancó-Piranhas-Açu a oferta de águas endógenas é proporcionada pelas barragens ofertantes/demandantes de Oiticica e Armando Ribeiro Gonçalves, esta última constituindo o principal manancial hídrico do estado. Outros reservatórios que podem estar incluídos no grupo de ofertantes/demandantes de água para o Rio Grande do Norte são o Engenheiro Ávidos e, a jusante, o São Gonçalo, ambos na Paraíba, que poderão eventualmente contribuir, independentemente do PISF, para a oferta de vazões ao estado, juntamente com os reservatórios de Curemas e Mãe d'Água. Estes últimos poderão vir a funcionar como demandantes do PISF após a entrada em operação do Ramal do Piancó. Entendimentos com a Paraíba devem ser mantidos relativamente ao aproveitamento desses reservatórios nessas condições particulares.

Portanto, até a eventual implantação da Barragem Nova Dinamarca e formação do seu reservatório bi-estadual (PB/RN), o Rio Grande do Norte dependerá continuamente das águas dos quatro reservatórios do DNOCS situados no estado vizinho, contando, ou não, com a contribuição das águas do PISF. Tal fato se deve à situação do sistema de captação das linhas da Adutora Manoel Torres com captação no rio Piranhas-Açu na cidade de Jardim de Piranhas. Dessa adutora depende grande parte das demandas humanas em quatro centros urbanos da região sul do Seridó Potiguar. Assim, na situação atual, o trecho do rio Piranhas-Açu, incluído no Eixo Norte, deverá permanecer perene, de forma a garantir o atendimento a essas demandas prioritárias.

Futuramente, e considerando-se que os grandes empreendimentos de aproveitamento da Chapada do Apodi, Baixo Açu e Mato Grande se concretizem, conforme previsto nos estudos de viabilidade do PISF, essa perenização se dará também por motivo das maiores aduções do PISF para o estado. A construção da barragem bi-estadual de Nova Dinamarca, seria uma solução para garantia de fornecimento de vazões as regiões do Seridó Potiguar e Paraibano. São soluções a serem oportunamente estudadas no âmbito do aproveitamento do PISF nos dois estados.

Entre os grandes empreendimentos a partir da utilização das águas do reservatório ofertante-demandante Armando Ribeiro Gonçalves, estão projetados pelo DNOCS o Projeto de Irrigação do Mendubim (6.000 ha); e o projeto Carnaubais (3.500 ha), além do programada a contratação do estudo do Canal Açu-Maxaranguape, que prever o aproveitamento de 15 a 20.000 mil ha na região do Mato Grande.

Nas proximidades e a jusante dessa captação em Jardim de Piranhas, estará o remanso do reservatório da barragem Oiticica, cuja função de maior relevância será a interação de suas águas com as da barragem Armando Ribeiro Gonçalves no contexto da operação do Sistema PISF no estado, notadamente na garantia de oferta aos sistemas de captação de Jucututu, tanto para o abastecimento da cidade como dos demais núcleos urbanos do Seridó Norte, através dos sistemas adutores ARG – Currais Novos (Projeto Seridó) e Serra de Santana.

Em situações de maior rebaixamento do reservatório da Armando Ribeiro, a liberação de águas de Oiticica contribuirá para a captação da adutora do Médio Oeste. O reforço do abastecimento da cidade de Caicó, com captação direta nesse reservatório, está previsto futuramente no âmbito do Projeto Seridó.

As captações diretas no lago da barragem Armando Ribeiro Gonçalves são raras e de pequenas proporções, sendo estas reservadas ao trecho de jusante do rio, até sua região estuarina, onde diversas captações atuais e programadas se direcionam para o fornecimento de água a sistema adutores para abastecimento de centros urbanos (Sertão Central Cabugi, Pendências -

Guamaré e Açú-Mossoró) e aproveitamentos hidroagrícolas e carcinicultura nas aluviões do rio; nos tabuleiros adjacentes na Chapara do Apodí e no Mato Grande, destacando-se o projeto Baixo Açú com 6.000 ha de áreas irrigadas (em operação parcial, embora com sua infraestrutura totalmente implantada).

A manutenção do rio Açú de forma perene no seu baixo curso, com dependência total de descarga na barragem Armando Ribeiro Gonçalves pode constituir uma solução de alto custo, quando considerados os valores unitários das águas aduzidas pelo PISF, merecendo a realização de estudos de viabilidade de outras soluções de oferta e captação na região. Nesses estudos deve ser considerada a geração de energia pela pequena central hidrelétrica instalada na barragem.

Na bacia do rio estadual Apodi-Mossoró, as aduções de águas do PISF serão feitas pelo Ramal do Apodi (em implantação). Além de solucionar o grave déficit hídricos para abastecimento humano na região, as águas do PISF se direcionarão para a barragem de Pau dos Ferros e, a jusante, para a barragem Santa Cruz do Apodi, onde possibilitarão o aproveitamento de dois projetos de irrigação do DNOCS (o Pau dos Ferros, em operação) e o Santa Cruz, com 9.000 ha em implantação).

O importante reservatório de Umari, situado em um afluente do rio Mossoró, operará interativamente com o da barragem Santa Cruz e as águas dos Aquíferos Açú e Jandaíra, tanto para o abastecimento dos núcleos urbanos como para os aproveitamentos das áreas irrigáveis na Chapada do Apodí.

#### **4.4 – Oferta e Demanda na Paraíba**

##### Na bacia do Piancó-Piranhas-Açú

Na Bacia do rio Piancó-Piranhas-Açú, as ofertas de águas endógenas à Paraíba se darão por fontes instaladas em seu território, porém verificando alguns aspectos relacionados com as particularidades da bacia no contexto do PISF. O conjunto das barragens Curema-Mãe d'Água, Ávidos-São Gonçalo e Lagoa do Arroz formam esse conjunto, interligado diretamente ao PISF que, em determinadas situações de acumulação de água nesses reservatórios, independem de aduções do Projeto, mesmo garantindo o abastecimento humano de parte da região Seridó no Rio Grande do Norte.

Evidentemente que a situação de ampliação das demandas tenderá a se alterar, a partir de um maior aproveitamento das águas dessas estruturas em sinergia com as águas do PISF em novos usos; ou pela implantação de novas obras, já estudadas; ou por acordos estabelecidos entre o estado e o vizinho Rio Grande do Norte e, eventualmente, o Ceará, quando da elaboração dos POAs e PGAs. Destacam-se, nestas condições, as seguintes situações:

- A ampliação dos aproveitamentos hidroagrícolas das extensas áreas irrigáveis das Várzeas de Souza e o incremento das demandas em sistemas de irrigação já em operação na região.

Destaca-se em condições de operação para irrigação de cerca de 10.000 ha em projetos nas Várzeas de Souza, sendo atualmente irrigados cerca de uma quarta parte dessa área.

- A implantação da Barragem Nova Dinamarca, comentada no item anterior.

- As derivações para o estado através do Ramal do Piancó e do Ramal do Apodí em acordo com o Rio Grande do Norte e o Ceará.

#### Na Bacia do Rio Paraíba

Relativamente às ofertas, a bacia conta com quatro reservatórios ofertantes/demandantes: dois de domínio estadual (Camalaú e Acauã) e dois de domínio federal (Poções e Epitácio Pessoa) interagindo ao longo de uma linha de adução de águas do PISF – o Rio Paraíba.

Destacam-se como projetos de sistemas adutores associados a esses reservatórios na bacia do Paraíba, os seguintes:

- Sistema Adutor Transparaíba – Ramal Cariri, com implantação programada com captação no Açude Poções.

- Sistema Transparaíba – Ramal do Curimataú, em processo inicial de implantação, com captação em Boqueira de Cabaceiras.

- Sistema Adutor da Borborema em operação com captação em Boqueirão de Cabaceiras e abastecimento de Campina Grande e núcleos urbanos no seu entorno.

- Adutora do Alto Capibaribe a ser implantada em cooperação com o estado de Pernambuco, com captação no leito do rio Paraíba para cidades dos dois estados

- Canal das Vertentes Paraibanas, com captação no reservatório da barragem Acauã (10,0m<sup>3</sup>/s) e adução para abastecimento humano e, principalmente, irrigação.

Destaca-se ainda na bacia do Paraíba a expansão da pequena irrigação e da carcinicultura, no entorno dos reservatórios e ao longo das suas aluviões e tabuleiros contíguos ao eixo do rio.

#### **4.5 – Ofertas e Demandas no Ceará**

Nas condições atuais de derivação do Eixo Norte do PISF para o Ceará, a bacia do Jaguaribe é receptora das águas aduzidas do São Francisco e poderá liberar essas águas para outras regiões. Aduções para outras bacias estaduais

são feitas a partir do Jaguaribe através de sistemas adutores. As quatro possibilidades de adução do PISF para a bacia são: Derivação do reservatório Jati para o Cinturão das Águas 30,0 m<sup>3</sup>/s; no horizonte final do projeto; Derivação do reservatório Porcos para o Riacho dos Porcos 7,3m<sup>3</sup>/s; Derivação do reservatório Boa Vista para Riacho Cuncas 3,0 m<sup>3</sup> e derivação do Ramal do Apodi/Salgado para o Rio Salgado 20,0 m<sup>3</sup>/s.

Além de contar com o reservatório ofertante-demandante de Castanhão (maior do Nordeste, para usos múltiplos) para realizar a sinergia de suas águas com as aduzidas do São Francisco, o estado conta com uma extensa rede de reservatórios ofertantes de grandes portes (Banabuiú e Orós) e outros menores e estrategicamente situados no Sistema Integrado Jaguaribe-Região Metropolitana de Fortaleza (Curral Velho, Pacajus, Pacoti, Riachão e Gavião) que, através da infraestrutura hídrica existente, interagem com o PISF visando o abastecimento das demandas instaladas atualmente. Destaca-se ainda que o Projeto Malha d'Água ampliará consideravelmente, em longo prazo, a quantidade e a área da abrangência das infraestruturas hídricas que poderão ser afetadas, em variadas escalas, pelas águas do PISF.

No que se refere a implantação de obras complementares para o aproveitamento do PISF, assim como de estrutura institucional para operação dessas obras no processo de gestão das águas o Ceará destaca-se como o estado mais bem aparelhado para o recebimento e gestão das águas do São Francisco.

Dentre as demandas instaladas para o uso da agricultura irrigada, destaca-se o Distrito de Irrigação do Tabuleiro de Russas (DSTAR), vinculado ao Eixão das Águas, com consumo alocado na ordem de 2,5 m<sup>3</sup>/s, além do Distrito de Irrigação do Jaguaribe-Apodi (DIJA) com captação no Rio Jaguaribe, de cerca 2,5m<sup>3</sup>/s, e os projetos Alagamar (411,0 ha) e Curupati (562,0 ha), ambos situados às margens do reservatório do Castanhão, captando diretamente no mesmo.

## **5 - O PISF e a Gestão da Oferta**

As disponibilizações de águas endógenas e do PISF para os diversos usos em toda a região beneficiada, deverão ser consideradas quando da elaboração dos documentos de planejamento (POAs e PGA). Serão consideradas na concepção e implementação anual dos Projetos Operacionais das obras e equipamentos dos dois eixos adutores e dos sistemas hidráulicos estaduais interligados ao PISF. No caso de um projeto com as características de interação entre as águas transpostas com as águas endógenas – como é o PISF - a eficiência do processo de garantia da oferta hídrica para o atendimento eficiente das demandas identificadas, é o fator principal de sua viabilização técnica, econômica financeira e ambiental.

Trata-se o PISF, como se sabe, de um sistema de alta complexidade operacional, onde as águas captadas são aduzidas através de um conjunto de obras hidráulicas diferenciadas, com particularidades operativas específicas e diversificadas, inclusive com significativas variações quantitativas ao longo dos dois eixos de condução (Norte e Leste) que se destinam a um conjunto de outras estruturas nas bacias beneficiadas, igualmente diversificados quanto aos processos de condução e distribuição, nas quantidades necessárias aos seus usos, às suas vezes, diferenciados no espaço e no tempo.

Embora controlável com relativa facilidade quanto à manipulação e medição das quantidades através da operação de estruturas hidráulicas concebidas e construídas segundo critérios, formas e parâmetros de engenharia já consagrados (equipamentos de bombeamento, canais revestidos, vertedouros, tomadas d'água, etc), as disponibilizações eficientes de água para os diversos usos ao longo e no entorno dessas estruturas, são essencialmente dependentes do fator temporal, principalmente onde o fator vazão é mais importante que o volumétrico quando as captações são efetuadas em leitos de rios, canais e tubulações. Assim, na maior parte das situações, o atendimento das demandas priorizando o fator vazão, é mais eficiente que o fator volume, porém mais exigente no que diz respeito à eficiência operacional.

As grandes extensões de escoamento das águas e as variadas condições físicas nos processos de adução aos pontos de utilização das águas, o fator de oportunidade - “disponibilidade no tempo” - é afetado por outros, tais como: perdas por infiltração ao longo da adução, evaporação e utilizações indevidas (retiradas não programadas) e operação inadequada das estruturas hidráulicas (localmente ou de forma integrada).

Assim, a eficiência dos processos operacionais de oferta hídrica do projeto, compõem-se de dois projetos a serem elaborados, quais sejam:

- A elaboração dos projetos operacionais das estruturas de adução (Eixos Norte e Leste) e das estruturas de reservação e distribuição nas bacias/regiões dos estados beneficiados. O primeiro, de responsabilidade da Operadora Federal e os segundos da alçada das Operadoras Estaduais, todos concebidos para funcionarem de forma integrada e ajustados segundo os dados e informações constantes do PGA. Anualmente, a depender das condicionantes de oferta e de demanda previstas nos POAs e PGA, serão feitas as necessárias adequações nos projetos, de forma que as operações das obras e equipamentos das diversas estruturas hidráulicas do PISF Integrado, garantam as ofertas programadas nos portais e pontos de entrega e nos tempos previstos.

- A concepção e a implantação de um sistema de monitoramento permanente dos equipamentos de medição e utilização dos dados levantados no aprimoramento, ao longo do tempo, dos projetos operacionais dos eixos de

adução e dos sistemas de distribuição nas bacias beneficiadas. O conhecimento mais apurado – tanto das perdas de condução como dos tempos de interação dos fluxos de água entre as obras componentes dos sistemas hidráulicos - só será conseguido com um nível de precisão satisfatório, através dessa ação sistemática de monitoramento ao longo de anos.

O Projeto Operacional para atendimento às demandas programadas em um determinado período e o Sistema de Monitoramento que possibilita o conhecimento desse atendimento além de outros relacionados com a segurança e funcionamento das estruturas componentes dos sistemas de oferta hídrica, devem integrar o Manual de Operação e Manutenção do PISF.

Especificamente relacionado com as ofertas dos Sistemas PISF Estaduais, estão os reservatórios direta ou indiretamente interligados à “linha de escoamento” das águas aduzidas do São Francisco. Define-se como linha de escoamento do PISF, a extensão de trânsito das águas captadas no São Francisco e conduzidas às regiões beneficiadas através das obras que integram os dois eixos do projeto, mais os leitos de rios que receberão as águas e as conduzirão através dos territórios estaduais: Rio Paraíba (PB) e Rio Ipojuca (PE), no Eixo Leste, e Rios Porcos, Salgado e Jaguaribe (CE); Rio Piancó-Piranhas-Açu (PB e RN); Rios Piancó e Aguiar (PB) e Rio Apodi (RN).

Relativamente às funções dos reservatórios dispostos ao longo da linha de escoamento do PISF e distribuídos no território das sub-bacias estaduais, dois tipos dessas estruturas são caracterizados pelas suas naturezas de integração ao sistema:

- ✓ Os Reservatórios Interligados - ofertantes/demandantes

São os reservatórios que se encontram situados ao longo da linha de escoamento das águas do PISF nos estados, ou seja, os leitos de rios por onde circulam as águas depois de entregues aos estados. Como exemplo, cita-se os reservatórios de Poções, Camalaú, Boqueirão e Acauã, situados nas linhas de escoamento do PISF, correspondente ao Rio Paraíba.

Assim situados, essas estruturas têm a condição de ofertante ao sistema – através das águas que recebem pelas precipitações em suas bacias hidráulicas – e a condição de demandantes quando as necessidades de atendimento das captações no seu lago ou a jusante, superarem as suas possibilidades de oferta hídrica e, portanto, necessitam de demandas do sistema PISF de adução (Eixos Norte e Leste).

Com base nesse conceito, todos os reservatórios intermediários situados ao longo dos dois Eixos Norte e Leste (apesar das baixas

condições e oferta, exceto o reservatório de Atalho) – inclusive os Engenheiro Avidos e São Gonçalo – integram a gama de Reservatórios Interligados, como também os reservatórios Ipojuca (PE); Poções, Camalaú, Boqueirão de Cabaceiras e Acauã (Rio Paraíba – PB); Oiticica e Armando Ribeiro Gonçalves (Rio Piancó-Piranhas-Açu, no RN). Pau dos Ferros e Santa Cruz do Apodi (Rio Apodi – Mossoró, no RN) e Castanhão (Rio Jaguaribe – CE).

Contribuem, dessa maneira, com a redução das necessidades de aportes de água do São Francisco para atendimento às demandas a ele associadas, durante todo o ano ou período do ano, a depender dos volumes gerados em suas bacias hidrográficas. Podem receber águas do PISF simplesmente como estrutura de passagem de vazões para outros reservatórios ou trechos de rio a jusante.

- ✓ Os Reservatórios Regionais - somente ofertantes.

São aqueles reservatórios que não se situam ao longo da linha de escoamento das águas do PISF, porém estão interligados a este projeto pela possibilidade de ofertarem água a núcleos urbanos ligados às grandes adutoras regionais. Ao ofertarem vazões para uma ou mais cidades da região de domínio do reservatório, está-se dispensando aduções dessas vazões pela adutora que também serve a(s) cidade(s) e estão ligadas à linha d'água do PISF.

Assim, a soma das vazões temporais garantida pelos reservatórios ofertantes de uma região, ao conjunto de cidades também abastecidas pela adutora cuja captação se dá na linha d'água (em um reservatório ofertante/demandante ou no leito de um rio), dispensará as aduções dessa soma de vazões, nessa adutora. Conseqüentemente, ao se somarem a outras dispensas de oferta, dispensará também, na mesma proporção, a necessidade de vazões do sistema PISF, em um processo de jusante para montante até o portal de entrega ao estado, com reflexo (nulo ou parcial) nos bombeamentos de água do São Francisco.

Parte considerável desses reservatórios mantêm suas estruturas locais de fornecimento a uma ou mais cidades que se integraram à adutora regional. Assim, a depender dos volumes acumulados ao final da quadra chuvosa na região, esses reservatórios podem atender, total ou parcialmente, as demandas dos centros urbanos ou de outros usos associados à adutora durante todo o ano ou período do ano. Em casos especiais, as ofertas para o consumo prioritário de abastecimento humano podem ser atendidas por outros mananciais, excluindo o reservatório total ou temporariamente do rol de reservatório regional.

Compõem, portanto, um vasto conjunto de reservatórios situados nos territórios das bacias estaduais vinculadas ao PISF que, ao possibilitar a redução das necessidades de captação das adutoras ao longo da linha de escoamento das águas no curso principal da bacia, se somam à garantia de oferta hídrica proporcionada pelo Sistema PISF Integrado, contribuindo com uma menor dependência de aportes de água do São Francisco para atendimento aos pontos de captação dos grandes sistemas adutores regionais.

Outros reservatórios regionais, presentemente sem utilização condizente com sua capacidade de oferta (exemplo do Umari no Rio Grande do Norte) poderão, futuramente, se integrarem ao PISF através de obras de aproveitamento integrado a ambos os sistemas de oferta.

Como exemplos destes tipos de reservatórios, cita-se o Gargalheiras e o Itans no Rio Grande do Norte, associados aos Sistemas Adutores do Seridó; a barragem do Retiro (abastecimento de Cuité, na Paraíba) associada à Adutora Transparaíba e as barragens Brejo do Buraco e Brejão situados no entorno da Adutora do Agreste em Pernambuco.

## **6 - O PISF e a Gestão da Demanda**

A gestão das demandas associadas ao PISF nos trechos de rios nas bacias interligadas; nos reservatórios Ofertantes/Demandantes e nos reservatórios Ofertantes regionais nos quatro estados, e ao longo dos Eixos de Adução, especialmente nos estados de Pernambuco, Paraíba e Ceará, constitui a atividade de mais alta importância à viabilização desse projeto. Em sua dependência, estão a eficiência da gestão das ofertas e, conseqüentemente, dos custos vinculados à operação dos sistemas hidráulicos integrantes do empreendimento como um todo.

Como principal fator de viabilização dos grandes objetivos do PISF, expresso quando da elaboração dos POAs, aspectos importantes devem ser considerados pelas Operadoras Federal e Estaduais quando da realização dos processos de avaliação e quantificação das demandas e que, eventualmente, podem ser, do mesmo modo, consideradas e avaliadas na ocasião dos entendimentos para definição do PGA.

a - *A prioridade de atendimento* de cada demanda associada a uma determinada estrutura de oferta, e definida pela Operadora Estadual, deverá levar em consideração os seguintes aspectos:

Admite-se como prioridade absoluta, conforme reconhecida, o abastecimento humano, seguida do abastecimento animal. Porém, em casos particulares onde

o atendimento pode ser garantido por outra(s) estrutura(s) hidráulica(s), que não aquela em estudo, cabe à Operadora Estadual decidir que opção adotará. Ou seja, desconsiderar a garantia de oferta à demanda humana (e/ou animal) naquela estrutura e naquele ano de correspondência do POA e priorizar outros usos segundo o seu entendimento (questões técnicas, sociais, econômicas e outras). Esta decisão da Operadora Estadual é consoante com a flexibilização prevista na outorga do PISF que possibilita a utilização para outros usos no Sistema PISF integrado, desde que a vazão total de 26,4 m<sup>3</sup>/s não seja totalmente direcionada ao consumo humano. Assim, está igualmente condicionada à aprovação do PGA.

Entende-se, igualmente, que devem ser admitidas como demandas prioritárias a serem atendidas pelo PISF, todas aquelas relacionadas com a implementação do Projeto Básico Ambiental (PBA), que condicionaram os licenciamentos ambientais de implantação das obras e da operação do projeto, guardadas as condições de suas identificações no PBA, das suas dimensões e das respectivas demandas.

b - *A capacidade instalada* das estruturas de captação e condução das águas ao usuário final, considerando as perdas estimadas ou medidas. Ou seja, as efetivas demandas condicionadas pelas instalações e características hidráulicas das obras e equipamentos.

c - *As condicionantes estabelecidas pela outorga* de uso das águas daquela estrutura de oferta em estudo.

d - *A consideração de parâmetros de eficiência do uso da água* na modalidade de utilização prevista na outorga (irrigação, aquicultura, indústria, etc), como medida permanente de imposição de maior eficiência junto ao usuário.

e - *A sazonalidade do atendimento*. Este fator está associado a outros que uma vez considerados em conjunto contribui decisivamente para a melhor gestão da oferta x demanda do sistema PISF Integrado.

Tratando-se do abastecimento humano, dada a necessidade de atendimento em quantidades inalteradas no tempo e segundo a real capacidade instalada no manancial, a sazonalidade está mais associada a disponibilidade de água neste manancial (uso da água em menor tempo possível afim de diminuir as perdas por evaporação); ao impacto do custo da energia para adução das águas pelo PISF e a melhor combinação com outras fontes de fornecimento da água.

Nas modalidades da irrigação, da aquicultura e outras, as suas demandas são variáveis no tempo, condicionadas por fatores climáticos, de mercado e outros, relacionados com a própria atividade (plantio, cultivo, colheita, etc). Embora não previstas nas outorgas, as necessidades de atendimento a essas atividades – que são, geralmente, as de maiores demandas – são muito

variáveis no espaço de um ano sendo este fator evidentemente importante para definição e otimização dos POAs, PGA e Projetos Operacionais.

No caso específico da previsão das demandas para os Usuários Independentes por parte da Operadora Federal, segundo definido na resolução 2.333/2017 ANA, recomenda-se a normatização do tema e que a demanda desse uso seja avaliada no PGA.

## **7 – O Processo de Elaboração dos POAs e PGA**

Vale destacar inicialmente, que o processo de elaboração dos POAs conforme está proposto neste relatório, constitui-se em uma sugestão de metodologia a ser avaliada, a qual propõe a elaboração dos POAs através de reunião de informações sobre o Sistema PISF Integrado, no âmbito de cada estado, com utilização de procedimentos padronizados de tratamento de todos os dados envolvidos na elaboração anual do documento. Trata-se, portanto, de uma proposta de concepção de POA concebido como planejamento anual da gestão hídrica de toda a infraestrutura estadual associada a infraestrutura de adução de águas do PISF ao estado considerando todas as ofertas e demandas associadas.

Na condição de documento de planejamento de maior importância para o sistema operacional e, conseqüentemente, para o alcance dos grandes objetivos do PISF, os Planos Operativos Anuais, cujas elaborações com dados e informações consistentes acerca das ofertas e demandas serão da responsabilidade das Operadoras do sistema nos estados, as suas finalizações e disponibilizações para integração ao PGA no tempo programado e seguindo um padrão consensuado pelo condomínio dos estados, é o evento de mais alta relevância no processo de operação anual do PISF.

A realização dos balanços hídricos através da confrontação das ofertas e demandas, a serem sistematicamente concebidas pelas operadoras estaduais e federal na elaboração dos POAs e PGA, sob cujas considerações e informações serão operadas as infraestruturas do PISF, devem ser realizadas, observando os seguintes aspectos principais:

- A maior precisão possível na determinação das ofertas possibilitadas atual e futuramente pelos dois eixos do projeto e nos reservatórios e aquíferos situados nas bacias estaduais integradas ao PISF.

Quanto aos aquíferos, esses reservatórios cujas reservas e ofertas de água são significativas para interagirem com as aduzidas pelo PISF, estão especificamente situados nas regiões do Mato Grande no Rio Grande do Norte e Chapada do Apodi no Ceará e Rio Grande do Norte. (aquíferos Jandaíra e Açú).

- A identificação, caracterização, priorização e quantificação mais precisa possível das demandas associadas direta e indiretamente aos sistemas hídricos de adução e de distribuição regional.
- Com relação às previsões contidas nos documentos referentes ao planejamento das demandas e, notadamente, das ofertas nos dois anos subsequentes ao da elaboração do POA, sabe-se desde já, das dificuldades envolvidas no alcance de uma precisão de cunho apenas razoável, dada as conhecidas características do regime de precipitações regional.

- A inserção do PISF na região do semiárido setentrional nordestino, justifica-se pela sua condição de: a partir de uma fonte segura de oferta hídrica – o Rio São Francisco - e diante da insuficiência da oferta na região beneficiada, motivada essencialmente pelas perdas decorrentes do regime climático, garantir a água suficiente para atendimento aos usos prioritários e aqueles impulsionadores do desenvolvimento através do aproveitamento das enormes potencialidades locais.

- Os altos custos das águas resultantes do processo de captação no São Francisco, de adução até os pontos de entrega e condução até o usuário final das regiões beneficiadas, impõem a necessidade de alta eficiência nos seus usos.

A eficiência do uso se fará através de procedimentos mais apurados possíveis de correta operação das infraestruturas hidráulicas – a oferta – e dos processos mais efetivos possíveis de atendimento das demandas, seja através do seu conhecimento quantitativo, seja pela sua adequada aplicação.

A confrontação entre as ofertas e as demandas de águas nas bacias dos quatro estados beneficiários do PISF tem, neste relatório, particularidades que o diferencia de vários outros emitidos e que compõem a vasta gama de informações sobre os diversos aspectos relacionados com os estudos preliminares, a concepção das obras e as ações de liberação da implantação, como também da operação dos sistemas hidráulicos do projeto.

Esse diferencial consiste no fato de que a iminente entrada em operação efetiva dos dois eixos de adução do PISF – Eixo Norte e Eixo Leste – e, principalmente, as efetivas condições e condicionantes das ofertas e das demandas vigorantes presentemente nas regiões dos quatro estados beneficiadas, impõem a necessidade de adoção de novas considerações e avaliações especiais direcionadas essencialmente para a obtenção dos dados mais reais possíveis, relativos às possibilidades de oferta das águas endógenas e reservadas nessas regiões, assim como dos demandas associadas a esses sistemas de reservas.

Tal necessidade de construção de uma confrontação oferta x demanda mais atualizada e, portanto, mais condizente com a realidade do PISF, decorre de alguns fatores presentes

- Com referência às ofertas regionais, a construção de novos reservatórios direta (reservatórios interligados) ou indiretamente (reservatórios regionais) vinculados ao sistema operacional do PISF; a adaptação das tomadas d'água de reservatórios interligados de forma a permitirem a passagem de vazões aduzidas pelos eixos do Projeto; os refinamentos hidrológicos realizados pela ANA em todos os 204 reservatórios estratégicos do Nordeste que alterou as vazões ofertadas e suas respectivas garantias.

- Acerca das demandas, a implantação de novos sistemas adutores para abastecimento humano e os novos projetos de reforço e complementação desses sistemas; a instituição da obrigatoriedade da outorga de uso de água pelos estados e, em alguns casos, a cobrança pelo uso – com conseqüente aumento da fiscalização e maior conhecimento dos tipos e dimensão dos usos. Cabe destacar aqui a necessidade de superação das dificuldades quanto a atualização dos dados de demandas reais associadas ao PISF, verificadas ao longo do desenvolvimento destes trabalhos. São dados de fundamental importância para a elaboração dos POAs como instrumento de efetivação do processo de eficiência na gestão dos recursos hídricos, requerido pelo Sistema PISF Integrado.

Inicialmente é importante a identificação das estruturas hidráulicas que integrarão os Sistemas PISF através da realização de levantamento das quantidades máximas possíveis de serem garantidas pelos reservatórios estaduais de águas endógenas (reservatórios e aquíferos) levantadas em estudos hidrológicos. Da mesma forma, levantamento das vazões efetivas de atendimento das demandas efetivas, presentemente praticadas, inclusive com a computação das perdas programadas para estes atendimentos, é igualmente importante para uma avaliação geral da situação desses dois dados fundamentais. Tal processo de conhecimento mais detalhado das reais ofertas e demandas associadas ao PISF pode ser consolidado através do preenchimento dos quadros padrão sugerido no anexo a este documento.

Os quadros apresentados, têm, como finalidade, identificar as estruturas hidráulicas existentes nas bacias beneficiadas, e seus números máximos associados de demanda e de oferta de água, como base para o estabelecimento de um padrão para as ações de planejamento anual das necessidades de adução de águas do São Francisco, representados pelos POAs e PGA, em cujos conteúdos estarão baseados os sistemas operacionais da infraestrutura estadual de captação e distribuição, como também dos dois eixos de adução do PISF.

No que se refere à sazonalidade das ofertas e das demandas, tais condicionantes, de particulares importâncias para a elaboração dos documentos de planejamento e da efetiva operação dos sistemas hidráulicos, tanto os estaduais como os do Sistema PISF, são afeitas às variadas condições temporais, tanto de disponibilidade nos reservatórios das regiões beneficiadas como dos tipos e oportunidades da efetivação das demandas, segundo sua natureza e tipo de uso.

Em suma, a situação atual de entrada em operação de parte expressiva do Sistema PISF com as iminentes aduções de água para o Piranhas-Açu e o Agreste Pernambucano, somando-se aos aportes de água às Bacias do Paraíba e do Jaguaribe já proporcionados, respectivamente, pelo Eixo Leste e Eixo Norte, exige a realização de uma confrontação entre ofertas e demandas orientada para a efetiva operacionalização dos sistemas hídricos integrados: os estaduais e os de adução do São Francisco.

## **8 - Estudos, Projetos e Obras Complementares**

Apesar de não constituírem ações indispensáveis à operação do Sistema PISF Integrado, tal como se encontra atualmente o empreendimento, algumas ações são particularmente importantes ao alcance da maior eficiência possível no processo de atendimento das demandas através da oferta proporcionada pelas estruturas de captação, condução e distribuição das águas do PISF.

Entre as que guardam maior relação com a eficácia do processo de operação do PISF Integrado, estão a realização de estudos e projetos, e a construção de pequenas obras funcionais que, se justificam plenamente pelo reduzido esforço de suas consecuições, vis-à-vis à amplificação dos resultados positivos de eficiência técnica e abaixamento dos custos operacionais.

### Estudos e Projetos Operacionais

Como resultado dos POAs e PGA anualmente elaborados, surge a necessidade de se contar com um “projeto-base” da operação dos dois complexos sistemas de obras e equipamentos que compõem os eixos de adução do PISF (Eixos Norte e Leste). Este “projeto-base” operacional, conterà as informações de comando automático de funcionamento dessas obras e equipamentos, de forma concatenada, objetivando a condução de vazões no sistema, segundo os dados previstos nos documentos de planejamento anual de operação do sistema de condução.

Estudos semelhantes devem ser desenvolvidos pelas Operadoras Estaduais, relativos aos sistemas operacionais compostos pelas estruturas hidráulicas de recepção e condução das águas até os usuários finais.

### Obras funcionais complementares

A construção de pequenas obras ao longo da linha de escoamento do PISF, contribuirá para a redução dos desperdícios de água, em certos casos, causada pela necessidade de aporte de vazões maiores que as necessárias para facilitação das captações (criação de lâmina para captação), implicando obviamente em custos elevados dessas captações.

Tal condição se identifica, inclusive, em vários pontos ao longo do desenvolvimento do sistema de condução de águas dos dois eixos de adução do PISF, com captações diretas no canal o que obriga a manutenção de lâmina para possibilitar a operação, mesmo quando não se faz necessária a operação do trecho em que se encontram as obras e equipamentos de retirada de água. Na resolução ANA 2.333/2017 – Art. 5º parágrafo 2º, prevê-se que as captações para abastecimento público deverão ser feitas, obrigatoriamente, em reservatórios. Sugere-se estender tal obrigação a outros tipos de demanda ao longo dos eixos de adução.

Da mesma forma, vazões superiores às necessárias, são liberadas em leitos de rios para captação em pontos desprovidos de pequenas obras de elevação de nível e vertimento. A execução e manutenção das condições de captação nessas obras (principalmente com relação ao desassoreamento sistemático no local de captação devido aos altos transportes sólidos nos rios), têm como resultado alta economia de água e, portanto, de abaixamento significativo dos custos operacionais dos projetos associados ao PISF.

A seguir são propostos alguns estudos e obras complementares de potencialização do uso da água no Rio Grande do Norte e na Paraíba nas bacias do Piranhas-Açu, como exemplos a serem adotados em outras bacias do Sistema PISF Integrado.

#### No Rio Grande do Norte

De modo a possibilitar a melhoria das condições de captação das águas correntes ao longo do leito do rio Piranhas-Açu no estado, com menores perdas associadas, identifica-se a importância de realização de estudos, projetos e implantação de obras nos seguintes sítios:

- Na área de captação para o sistema de adutoras Manoel Torres, às margens da cidade de Jardim de Piranhas.

Embora a atual obra de elevação de nível tenha sido melhorada para possibilitar melhores condições de captação nas recentes descargas do Sistema Curemas- Mãe D'Água, estudos e obras mais adequados à sua integração definitiva ao Sistema PISF/RN, tornam-se indispensáveis. Atualmente, o sistema de elevação de nível é composto de sacaria, ou seja, insuficiente à garantia do seu propósito.

Dois aspectos devem ser considerados, além do principal – a melhoria das condições de captação das adutoras para cidades do Seridó – que são: a) a garantia de oferta à pequenas comunidades situadas entre a obra e o lago de Oiticica e b) a implantação de um sistema de medição de vazões necessários ao controle operacional das águas aduzidas ao estado e c) a verificação da interferência do lago de Oiticica nas cotas de vertimento do sangradouro da barragem, a ser verificada no âmbito do gerenciamento da implantação da obra para solução da proteção de parte da cidade de Jardim de Piranhas.

- Na área da Captação Jucurutu do atual sistema adutor Serra de Santana e futura adutora do Seridó Norte (Projeto Seridó).

Situada entre a Barragem Oiticica e o lago da Barragem Armando Ribeiro Gonçalves, se fará necessário o estudo e a realização de obra para possibilitar garantia de nível e disponibilidade de água com o objetivo de atendimento aos sistemas de adução para a região.

Atualmente, as captações são realizadas diretamente no lago da barragem Armando Ribeiro Gonçalves. No entanto, com a construção de Oiticica, imediatamente a montante do reservatório da Armando Ribeiro Gonçalves, e com o rebaixamento do lago desta barragem através do seu maior aproveitamento diante da garantia proporcionada pelo PISF (como se espera), a obra proposta tornar-se-á indispensável ao funcionamento do Sistema PISF no Seridó Potiguar.

- Na área da captação do Sistema Adutor do Médio Oeste.

Esse sistema adutor tem sua captação no lago da Armando Ribeiro Gonçalves, a jusante da Captação Jucurutu e, assim como este último, necessitará de garantia de nível e disponibilidade nas ocasiões de rebaixamento do lago, podendo igualmente, ser garantido através de descargas de Oiticica. Estudo, projeto e execução de obra se farão necessários à operação do Sistema PISF/RN.

- Na região do Baixo Açú.

A atual disponibilização de água a jusante da Armando Ribeiro a partir da tomada d'água da barragem, de forma a possibilitar as captações para os diversos usos ao longo do rio, supera significativamente as reais necessidades de atendimento às demandas dos sistemas de abastecimento, irrigação, carnicultura e outros, dispostos na região do Baixo Açú. Tal fato implica em desperdícios consideráveis de água e, conseqüentemente, elevação dos custos finais do sistema das tarifas estaduais de consumo de água bruta, a serem (futuramente) praticadas pelo sistema de gestão de recursos hídricos do estado, exigindo uma solução, já estudada pela SEMARH/RN (o sistema de controle de Porto Carão).

A necessidade de estudos complementares de consideração de implantação dessa obra - e de possíveis outras – notadamente com a reconsideração de todos os pontos atuais de captação na região, quanto aos desperdícios de água provocados pelos mesmos, é uma providência de particular importância econômica para a gestão hídrica nesta bacia.

#### Na Paraíba

As principais ações complementares, relativas à viabilização financeira dos aproveitamentos das águas endógenas em interação com as águas do PISF na parte paraibana desta bacia, para além daquelas presentemente em processo de implementação – e outras já comentadas no subitem anterior, referente às ações no Rio Grande do Norte - são as de modernização dos perímetros de irrigação em operação, e a ampliação das áreas irrigadas nas várzeas de Souza.

#### Na bacia do Rio Paraíba

No que respeita, especificamente, à melhoria das condições financeiras de operação do Sistema PISF na bacia do Paraíba, duas ações se destacam:

- A implantação de uma soleira de nível no sítio de captação para a Adutora Alto Capibaribe, de forma a possibilitar menores perdas ocasionais quando da desnecessidade de aportes de água para utilização a jusante e, conseqüentemente, garantir menores custos pela redução de vazões maiores que as efetivamente demandadas pelo sistema adutor.

Uma alternativa a esta solução seria o deslocamento do ponto de captação para um dos reservatórios a montante ou a jusante do atual, com eventual estudo de retraçado inicial do sistema.

- A implantação de um sistema de bombeamento de águas do reservatório de Acauã para o Canal das Vertentes Litorâneas. A finalidade dessas obras seria a de evitar grandes bombeamentos do Eixo Leste do PISF para acumulação e elevação do nível do reservatório de Acauã e, com isto, possibilitar as captações para atender as demandas ao longo do sistema de condução das águas/se, conforme previsto no projeto do canal (10,0 m<sup>3</sup>/s, iniciais).

#### Na Bacia do Apodi-Mossoró

Com relação ao melhor aproveitamento das águas neste rio, a serem aduzidas pelo Ramal do Apodi (em implantação) faz-se as seguintes sugestões de estudos, projetos e obras complementares.

Em parceria com o Ceará – e através de uma proposta deste estado – está em estudo a implantação de um projeto de aproveitamento das áreas irrigáveis na Chapada do Apodi, situadas na região fronteira dos dois estados, com aproveitamento conjunto das águas a serem aduzidas pelo Ramal do Apodi.

Estudo preliminar foi elaborado com duas possibilidades alternativas de adução das águas do PISF e captação para irrigação na região:

- 1 – Captação de 4,0 m<sup>3</sup>/s na barragem Angicos, receptora do deságue do Ramal do Apodi no Rio Grande do Norte e adução por uma tubulação de 2.000 mm, até um ponto na fronteira, onde haverá uma bifurcação, cada com 2,0 m<sup>3</sup>/s e tubulações de 1.600mm (CE) e 1.500mm (RN).
- 2 – Condução das águas pelo rio Apodi até a barragem Santa Cruz com captação de 4,0 m<sup>3</sup>/s no reservatório e adução para o mesmo ponto da fronteira com a mesma divisão de vazão e tubulações da alternativa 1.

Outra obra importante para a viabilização do Ramal do Apodi no Rio Grande do Norte e na Paraíba é o sistema adutor com desenvolvimento ao longo da fronteira RN/PB, com captação em cota mais elevada e desenvolvendo-se para abastecimento de cidades dos dois estados em contos significativamente mais baixas que outras soluções possíveis de oferta garantida de água. Além de cumprir com a função de garantia de oferta, notadamente para o consumo humano – função precípua do PISF – a vantagem de dispensar ou amenizar bombeamento adicionais dessa obra, resulta em economia considerável da operação do sistema de oferta de água aos dois estados.

Outro estudo importante é o de rearranjo dos sistemas adutores atualmente em operação para oferta de água aos sistemas de abastecimento dos núcleos urbanos da região do Alto Oeste Potiguar, atualmente com captações nos reservatórios das barragens de Santa Cruz do Apodi e Pau dos Ferros, em cotas muito baixas em relação às de entrada das águas na bacia pelo Ramal do Apodi.

Tais estudos constituirão de elaboração de novo projeto de captação e adução com o melhor aproveitamento possível dos equipamentos dos sistemas atualmente em operação na região, considerando, inclusive, a ampliação da oferta pelo novo sistema de oferta para novos núcleos urbanos regionais; a adutora RN/PB, também a ser estudada e, eventualmente, as possibilidades de captação no sistema de adução da alternativa 1 do projeto de adução para a Chapada do Apodi em parceria com o estado do Ceará.

## **9 - O Papel das Operadoras Estaduais**

Independentemente de constituir um órgão estadual já existente ou especialmente criado, ou instituição com concessão para exercer a função de Operadora Estadual do PISF, a gestão das ofertas e das demandas associadas, tanto das águas endógenas como das aduzidas do São Francisco, reveste-se de importância determinante para o sucesso do projeto no estado.

O domínio e o controle sistemático sobre as disponibilidades hídricas nos reservatórios ofertantes-demandantes e ofertantes, componentes do Sistema

PISF Integrado, bem como das demandas outorgadas referenciadas a esses mananciais (e aquíferos), com permanente observância dos aspectos particulares de condicionamentos e controles previstos nessas outorgas, é atribuição exclusiva da Operadora Estadual.

Dessa forma, cabe a essa instituição a decisão sobre a destinação das águas endógenas armazenadas em cada reservatório do sistema, no final da quadra chuvosa, com base em seus próprios critérios gerais e particulares. As informações geradas no processo de planejamento da utilização de cada reservatório do estado, através da alocação de suas águas para satisfação das demandas outorgada (em parceria com a ANA) formarão a base para a elaboração dos POAs - o documento mais importante para o processo de planejamento do Sistema PISF Integrado.

Com estas características e responsabilidades, as Operadoras Estaduais devem ser estruturadas para o cumprimento da missão, com as equipes técnicas e logística adequadas. Por constituir o PISF um projeto de natureza condominial, envolvendo quatro estados com necessidades e interesses próprios, comuns e prementes (em diversas situações) no que tange ao aproveitamento do PISF, o bom funcionamento de cada uma das Operadoras Estaduais, é questão de alto interesse para o conjunto dos estados.

## **10 – Sugestões de Revisão à Resolução ANA 2.333 de 2017**

Esta resolução constitui o principal instrumento de regulamentação das ações relacionadas com a definições e estabelecimentos de regras e procedimentos relativos à prestação de serviços ao Sistema PISF Integrado. Partes importantes das condições gerais estabelecidas, carece de adequações à novas realidades do projeto, entre as quais cita-se:

- Art. 2º, Inciso VIII – Sobre a natureza das Perdas Físicas, sugere-se um tratamento especial para as perdas esperadas e, portanto, normais (evaporação e infiltração) e para as perdas acidentais (extravasamento e vazamentos). As perdas acidentais por extravasamento podem estar associadas a dois eventos:
  - O extravasamento associado à operação e manutenção das obras dos eixos do sistema adutor do PISF e podem motivar a sua paralização por um tempo, devida a danos causados à essas obras.
  - Com relação, especificamente, às possibilidades de extravasamento da calha do trecho entre as barragens Engenheiro Avidos e São Gonçalo, até a fronteira entre os estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, sugere-se a realização de um levantamento ao longo dessa calha, de forma a se certificar de suas condições de escoamento da vazão máxima de adução prevista pelo PISF (53,0 m<sup>3</sup>/s) em trechos específicos.

Essas perdas podem ser evitadas através do monitoramento e cuidados preventivos na manutenção e operação do sistema, por parte da Operadora Federal, relacionados com prevenção de suas ocorrências no processo operacional dos eixos adutores. No entanto, processos de extravasamentos podem ocorrer por outros motivos acidentais.

De uma maneira geral, e por constituírem um fator de importância particular de garantia de funcionamento de um sistema linear de obras como o PISF que, embora acidental, podem causar prejuízos significativos ao sistema Integrado, sugere-se avaliar a pertinência de fazer considerações específicas na Resolução ANA 2.333 de 2017 relativamente as paralisações dessas perdas.

- Art. 2º Inciso XIV – Sobre os Ramais Interligados, sugere-se incluir o Ramal do Piancó.

- Art. 2º Inciso XII – Sobre as previsões de vazões, sugere-se adotar tão somente a indicação da vazão mensal, inclusive sem se referir a “vazão média mensal” uma vez que o termo sugere a adoção de vazões variáveis ao longo do mês (mínimas, médias e máximas)

Vazões com variações ao longo de um determinado tempo (no caso, o mês) impactam a operação do sistema de adução que - pelas dimensões e natureza das obras e equipamentos dispostos em série – é dotado de alta inércia operacional e, portanto, baixa flexibilidade a mudanças constantes

Art. 2º, Inciso XVIII – Trata da tarifa de consumo efetivo, ou seja, da tarifa a ser aplicada sobre o efetivo volume consumido pelas Operadoras Estaduais, de forma a cobrir a parcela variável da receita requerida. Sugere-se uma definição na Resolução, sobre a regra de cobrança das perdas a cada Operadora Estadual.

Art. 3º, Parágrafo Único. Sobre este artigo e o Art. 2º, Inciso XI Sugere-se uma articulação com os estados do Rio Grande do Norte e Paraíba, e uma mais clara atribuição das Operadoras Federal e Estaduais no trecho de canal natural ao longo da calha do rio Piranhas Açu entre a barragem Engenheiro Avidos e a divisa entre os dois estados, inclusive o trecho Caiçara – Engenheiro Avidos.

- Art. 8º - Sobre início da operação comercial, sugere-se que, no caso dos aportes de água ao Rio Grande do Norte pelo rio Piranhas-Açu, as medições sejam realizadas aferindo-se as captações e passagens de água no sítio da captação do Sistema Manoel Torres, em Jardim de Piranhas, até a conclusão das obras dos medidores de vazão, atualmente sendo projetados. Esta solução corresponde a atualmente utilizada pelo estado do Rio Grande do Norte ao medir águas aduzidas desde Curemas-Mãe d'Água e deve ser melhorada mediante a implantação de obra de elevação de nível e equipamentos de medição.

- Art. 12 e 13.14, 15 e 16. De forma a se ajustar à dinamicidade requerida pelo PISF durante seu processo de operação, recomenda-se estudar uma forma de maior simplificação e “desburocratização” do planejamento previsto, através de: a) simplificação para agilização do processo de definição do PGA, através das seguintes ações: discussão entre os estados e a ANA; encaminhamento pela ANA à Operadora Federal e comunicação ao MDR e Conselho Gestor encaminhamento do PGA. ; b) redução dos prazos intermediários no calendário previsto, iniciando o processo de entrega dos POAs em 15 de julho; discussão entre a ANA e os estados das regras e alocação de águas em 15 de agosto, com aprovação da ANA e início do ano de vigência do PGA nesta data, em consonância com o final da quadra chuvosa na região e c) prever novas datas intermediárias limites para realização de ajustes no PGA e reprogramação operacional dos sistemas de adução (Projeto Operacional de Adução) e distribuição (Projeto Operacional de Distribuição), esta última a cargo do(s) estado(s) solicitante(s) da reprogramação. As reprogramações extraordinárias poderiam ser mantidas em casos especiais de necessidades devidamente justificadas.

- Art. 20, inciso II b). Sugere-se o seguinte texto: “As vazões a serem disponibilizadas mês a mês”. A sazonalidade do atendimento para determinados usos é importante para a programação do funcionamento do sistema de adução e entrega nos portais.

- Sobre a questão da localização das captações ao longo dos sistemas adutores do PISF, a resolução ANA 2.333/2017 contém entendimentos e condicionamentos variados, de uma maneira geral expressando cuidados e estabelecendo medidas adequadas relacionadas com as captações em canais. São elas: =

- Art. 5º Parágrafo 2º Estabelece obrigatoriedade de captação em reservatórios “cuja finalidade seja o abastecimento humano”. Sugere-se alterar o texto de forma a deixar clara que a obrigatoriedade de captação em reservatórios não se restringe ao abastecimento público. Ou permitindo a captação em outros pontos de entrega desde que o usuário assume a responsabilidade com relação à permanência da oferta.

Art. 20 inciso II a) admite instalação “preferencialmente em reservatórios” conforme padrão estabelecido pela Operadora Federal.

Art. 20 inciso II e) admite instalação ao longo dos canais, porém o “fornecimento de água está sujeito a interrupções inerentes a operação do PISF”.

Art. 22 Parágrafo IV A Operadora Estadual pode adotar solução diferente, desde que tecnicamente justificada, buscando minimizar o impacto das

eventuais interrupções no fornecimento de água *quando o acesso estiver localizado ao longo dos canais*”

Diante do fato de que, realmente, as captações nos canais impactam de formas variadas a operação do sistema de adução do PISF e a operação deste não possibilita a garantia de atendimento em muitas situações, propõe-se o tratamento desta questão de forma especial na revisão da resolução ANA 2.333/2017.

Quando do estabelecimento das regras e procedimentos operacionais do PISF no âmbito dos trabalhos ainda por serem desenvolvidos (Produto 4) os variados processos de captação condicionados pelas suas localizações e naturezas (usos e dimensões) e após amplas discussões e entendimentos acerca desse aspecto particular e importante na operação do Sistema PISF Integrado, poder-se-á propor regulamentação de formas mais ampla e precisa, com as devidas condições e condicionantes identificadas.

De forma a avançar este processo importante, inclusivamente na atual situação em que se encontra o projeto e se discute as adequações à Resolução ANA 2.333, coloca-se algumas questões para discussão:

- Em conformidade com os vários artigos da Resolução ANA 2.333 de 2017, independentemente da natureza do uso da água, as captações devem ser feitas preferencialmente nos reservatórios intermediários dos dois eixos do sistema de adução do PISF. No entanto, deve-se atentar para a relação entre os volumes retirados no tempo (vazões de projeto) vis-à-vis a capacidade de acumulação do reservatório e o impacto na retomada da operação do sistema.
- Em trechos muito longos entre reservatórios, deve-se avaliar a conveniência de implantação de pequenos sistemas de abastecimento humano, desde que contenham reservatórios de compensação para atendimento às demandas nas horas de paralisação programada do sistema adutor ou cujas dimensão de suas vazões não impactem o sistema operacional do PISF (manutenção de lâmina. para captação na situação do projeto). As grandes aduções a partir de captações em reservatórios para pequenos sistemas situados a longas distancias podem não se mostrarem viáveis.
- A sazonalidade das demandas é outro aspecto a ser avaliado, uma vez que o aumento ou a diminuição de vazões – a depender de suas dimensões – impactam o sistema operacional, principalmente quando situados em determinados pontos do sistema adutor.
- A programação da operação dos Eixos do PISF de forma a garantir a continuidade das vazões no sistema durante as horas de paradas previstas, através de acumulação de volumes ao longo das horas de bombeamento do sistema.

## **Mapas**

São apresentados a seguir os mapas dos sistemas de obras hidráulicas (reservatórios ofertantes e ofertantes-demandantes, sistemas adutores de abastecimento humano) que compõem o SISTEMA PISF INTEGRADO em cada uma das bacias estaduais vinculadas.



**CONVENÇÕES:**

- Sede Municipal
- Captação
- ▲ Reservatório
- ▨ Irrigação

**SITUAÇÃO DA ADUTORA**

- - - Trecho Projetado
- Em operação

**BACIAS HIDROGRÁFICAS**

- Apodi / Mossoró
- Piranhas / Açú

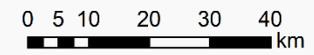
**ANA**

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO  
 CONTRATO DE CONSULTORIA 121216  
 IICA - PROJETO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA 18/01

**MAPA ESQUEMÁTICO DAS ADUTORAS EM OPERAÇÃO DE PROJETADAS NAS BACIAS PIRANHAS/AÇU E APODI/MOSSORÓ**

PISF - PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

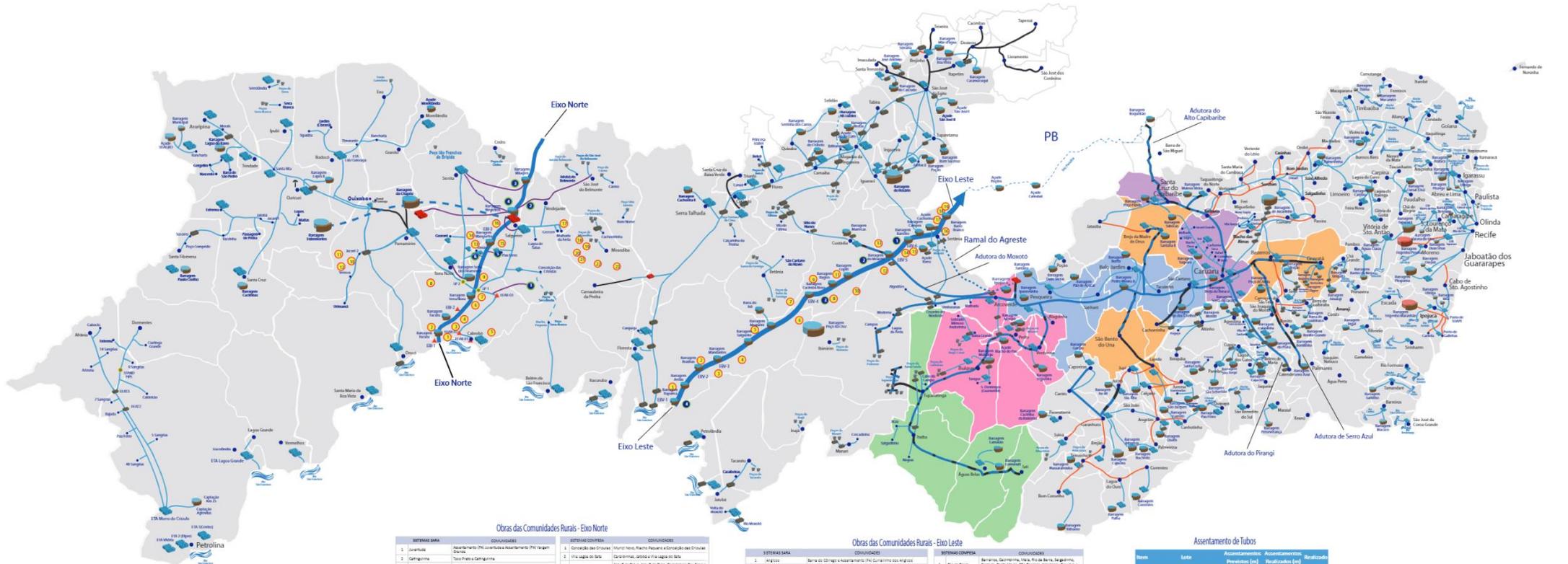




**Convenções**

- Sede Municipal
- ▲ Reservatório
- Hidrografia Principal
- Divisa Estadual
- Baçia Hidrográfica do Rio Piranhas
- ▨ Projeto de Irrigação
- Adutora em Estudo
- Adutora em Execução
- Adutora Existente
- Adutora Projetada

<b>ANA</b>	Contrato de Consultoria 121216 IICA - Projeto de Cooperação Técnica 18/01
PISF - Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional	
Ofertas e Demandas Firmes da Paraíba Associadas à Bacia do Rio Piranhas	



- Legenda**
- Rio
  - Estação de Tratamento
  - Barragem e Ajudas
  - Popos
  - Antena
  - Estação Elevatória Proposta
  - Estação Elevatória Existente
  - Barragem Proposta
  - Estação de Tratamento Proposta
  - Adutora Existente
  - Adutora em Execução
  - Canal
  - Adutoras Não Concomitantes
  - Metas - Adutoras Propostas
  - Municípios do Lote 1
  - Municípios do Lote 2
  - Municípios do Lote 3
  - Municípios do Lote 4
  - Municípios do Lote 5
  - Sistema Compeca
  - Obras das Comunidades Rurais
  - Sistema SARA
  - Obras das Comunidades Rurais

**Obras das Comunidades Rurais - Eixo Norte**

SISTEMA SARA	COMUNIDADE	SISTEMA COMPECA	COMUNIDADE
1	Juazeiros	Assentamento (PA) Juazeiros e Assentamento (PA) Sangre São	Muroi Nova, Pacho Passivo e Condição das Ovinhas
2	Carapina	Terre Pacho e Carapina	Carapina
3	Paraíba	Paraíba	Paraíba
4	Joazeiro	Joazeiro	Joazeiro
5	Carapina	Carapina	Carapina
6	Carapina	Carapina	Carapina
7	Carapina	Carapina	Carapina
8	Carapina	Carapina	Carapina
9	Carapina	Carapina	Carapina
10	Carapina	Carapina	Carapina
11	Carapina	Carapina	Carapina
12	Carapina	Carapina	Carapina
13	Carapina	Carapina	Carapina
14	Carapina	Carapina	Carapina
15	Carapina	Carapina	Carapina
16	Carapina	Carapina	Carapina
17	Carapina	Carapina	Carapina
18	Carapina	Carapina	Carapina
19	Carapina	Carapina	Carapina
20	Carapina	Carapina	Carapina
21	Carapina	Carapina	Carapina
22	Carapina	Carapina	Carapina
23	Carapina	Carapina	Carapina

**Obras das Comunidades Rurais - Eixo Leste**

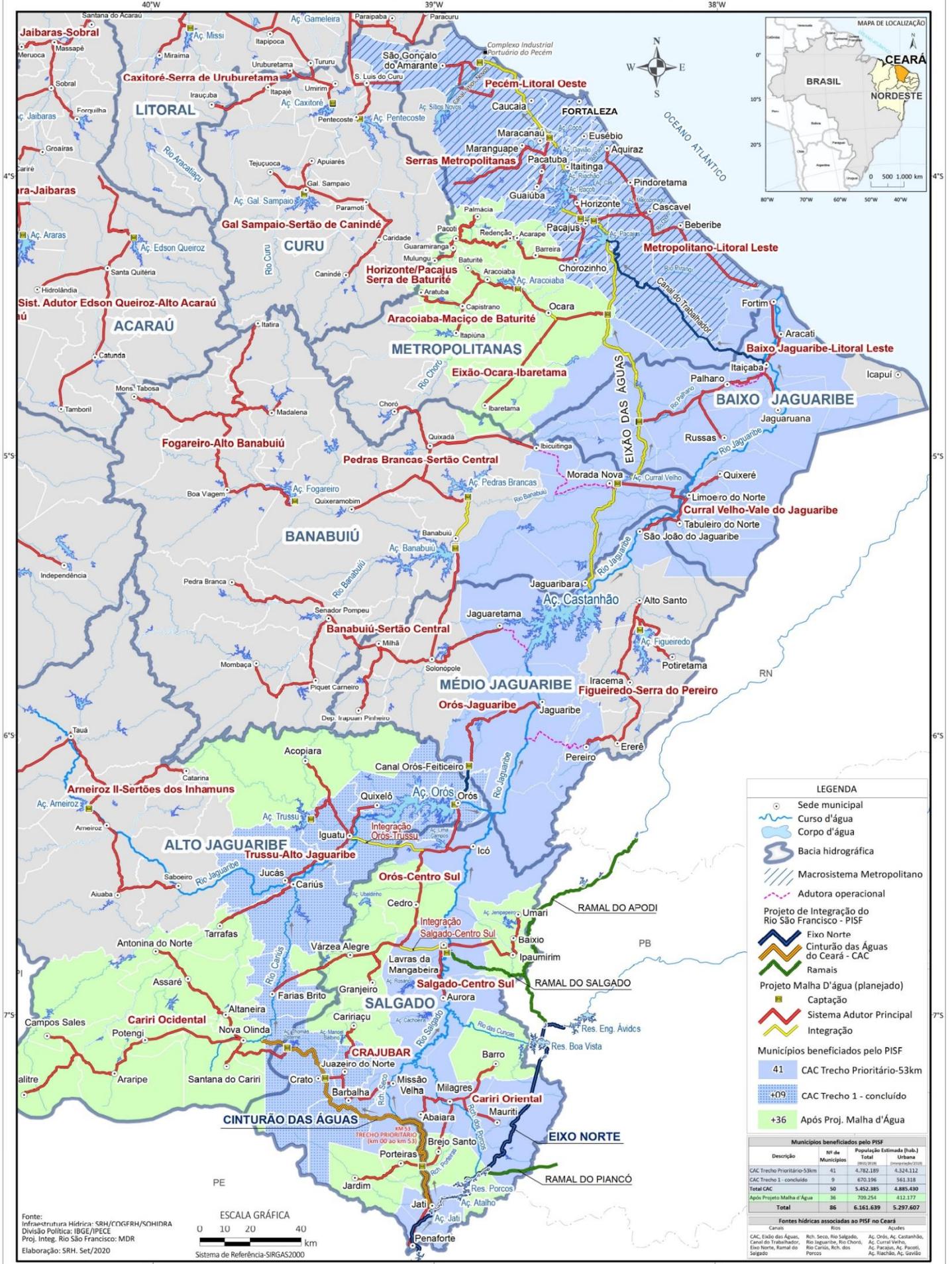
SISTEMA SARA	COMUNIDADE	SISTEMA COMPECA	COMUNIDADE
1	Agropolis	Barragem do Cangaço e Assentamento (PA) Condição dos Arrozais	Agropolis
2	Paraíba	Assentamento (PA) Lote 1 e Assentamento (PA) Paraíba	Paraíba
3	Paraíba	Paraíba	Paraíba
4	Paraíba	Paraíba	Paraíba
5	Paraíba	Paraíba	Paraíba
6	Paraíba	Paraíba	Paraíba
7	Paraíba	Paraíba	Paraíba
8	Paraíba	Paraíba	Paraíba
9	Paraíba	Paraíba	Paraíba
10	Paraíba	Paraíba	Paraíba
11	Paraíba	Paraíba	Paraíba
12	Paraíba	Paraíba	Paraíba
13	Paraíba	Paraíba	Paraíba
14	Paraíba	Paraíba	Paraíba
15	Paraíba	Paraíba	Paraíba
16	Paraíba	Paraíba	Paraíba
17	Paraíba	Paraíba	Paraíba
18	Paraíba	Paraíba	Paraíba
19	Paraíba	Paraíba	Paraíba

**Assentamento de Tubos**

Item	Lote	Assentamentos	Provisões (m)	Realizados (m)	Realizado
1	Lote 1	127	936	114.274	89%
2	Lote 2	12	245	22.019	92%
3	Lote 3	140	229	118.229	93%
4	Lote 4	1	632	56.708	92%
5	Lote 5	146	912	71.139	48%
6	Morosos T02	1	342	33.342	100%
7	Morosos T01 e T08	1	34.784	34.784	100%
8	Popos de Tupanatinga	1	61.583	52.603	85%
9	Adutora do Japiá	1	76.684	76.684	100%
10	Adutora Alto do Capibaribe	1	70.073	60.411	86%
11	Adutora Sero Azul	1	36.200	29.800	82%
12	Adutora de Curitiba	1	23.200	22.950	99%
<b>Total</b>			<b>526.570</b>	<b>351.151</b>	<b>81%</b>



MUNICÍPIOS DO CEARÁ BENEFICIADOS  
PELO PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO-PISF  
POR MEIO DO EIXO NORTE, CINTURÃO DAS ÁGUAS DO CEARÁ-CAC E RAMAL DO SALGADO



**LEGENDA**

- Sede municipal
- Curso d'água
- Corpo d'água
- Bacia hidrográfica
- Macrossistema Metropolitano
- Adutora operacional
- Projeto de Integração do Rio São Francisco - PISF
  - Eixo Norte
  - Cinturão das Águas do Ceará - CAC
  - Ramais
- Projeto Malha D'água (planejado)
  - Captação
  - Sistema Adutor Principal
  - Integração
- Municípios beneficiados pelo PISF
  - 41 CAC Trecho Prioritário-53km
  - +09 CAC Trecho 1 - concluído
  - +36 Após Proj. Malha d'Água

Municípios beneficiados pelo PISF			
Descrição	Nº de Municípios	População Estimada (hab.) Total	População Estimada (hab.) Urbana
CAC Trecho Prioritário-53km	41	4.782.189	4.324.112
CAC Trecho 1 - concluído	9	670.196	561.318
Total CAC	50	5.452.385	4.885.430
Após Projeto Malha d'Água	36	709.254	412.177
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>6.161.639</b>	<b>5.297.607</b>

**Fontes hídricas associadas ao PISF no Ceará**

Canais	Rios	Águas
CAC, Eixo das Águas, Canal do Trabalhador, Eixo Norte, Ramal do Salgado	Rich. Seco, Rio Salgado, Rio Jaguaribe, Rio Chorrão, Rio Cariri, Rich. dos Porcos	Ac. Onil, Ac. Castanhão, Ac. Curral Velho, Ac. Pacajus, Ac. Pacoti, Ac. Riachão, Ac. Seridó

Fonte: Infraestrutura Hídrica: SRH/COGFRH/SOHIDRA  
Divisão Política: IBGE/PECE  
Proj. Integ. Rio São Francisco: MDR  
Elaboração: SRH. Set/2020



PRODUTO 2

# **AVALIAÇÃO DAS OFERTAS E DEMANDAS HÍDRICAS NOS ESTADOS RECEPTORES DO PISF**

**FEVEREIRO 2022**

**ANEXO**

Neste anexo do Relatório de Avaliação das Ofertas e Demandas Hídricas nos Estados Receptores do PISF, são apresentados quadros-padrão sugeridos para utilização das Operadoras Estaduais na elaboração dos Planos Operativos Anuais POAs, com descrição das informações integrantes de cada quadro e os objetivos gerais a serem atingidos pelos mesmos, no contexto do planejamento anual dos aportes de água pelos eixos adutores do projeto.

Os quadros-padrão terão funções específicas em momentos distintos de suas confecções:

- No primeiro momento, esses documentos de apoio terão como finalidade, a constituição de um banco de informações e dados importantes sobre um determinado reservatório, ou conjunto de reservatórios de um determinado sistema hídricos (reservatórios ofertantes) ou reservatórios ofertante-demandante. Constituirão, portanto, a base geral de informações e dados das máximas vazões de oferta e demanda a serem ajustados oportunamente quando novos sistemas, ou novas obras hidráulicas, forem incluídos no aparato geral de infraestruturas associadas ao PIS.

- Anualmente, como decorrência do levantamento das reais ofertas e demandas pela Operadora Estadual, os ajustes e adequações necessários – suas atualizações – servirão de base para apresentação dessas novas informações, constituindo o próprio processo de elaboração dos POAs.

Entende-se que, com a adoção por parte dos estados dos quadros propostos, ter-se-á um padrão de apresentação dos POAs que contribuirá para a discussão e entendimentos com a Operadora Federal e com a ANA, sobre a repartição anual das águas aduzidas pelo PISF por ocasião da elaboração dos PGAs. Além do fator de agilização do processo anual de planejamento da distribuição das águas, a própria padronização tornará o trabalho das Operadoras Estaduais mais simplificado, inclusive nos momentos de ajustes e/ou complementações ao longo do ano – sempre necessários – podendo, inclusive se adotar processos computacionais de cálculo dos balanços hídricos.

O preenchimento dos quadros com os dados de máximas ofertas e demandas vinculadas a cada um dos reservatórios componentes do Sistema PISF Integrado de cada estado, poderá ocorrer posteriormente a aprovação deste relatório de forma a consolidar o procedimento proposto.

Vale a observação das particularidades de cada estado no que se refere à forma de acesso às águas do PISF. No caso de Pernambuco, o número de pequenas captações ao longo dos eixos de adução para atendimento a demandas previstas no licenciamento ambiental do PISF, cujas operações poderão impactar a das obras componentes dos dois eixos, inclusive com perdas associadas, deve ser discutida no âmbito do condomínio formado pelos quatro estados, com a ANA e com a Operadora Federal.

Outro aspecto particular a ser considerado na formulação da confrontação entre ofertas e demandas, é o uso de águas subterrâneas em sinergia com as superficiais (aí incluídas as derivadas do Sistema PISF). São os casos, por exemplo, do Rio Grande do Norte e do Ceará, onde os aquíferos da Chapada do Apodi poderão ser utilizados em sinergia com as águas superficiais endógenas e aduzidas pelo PISF nos grandes aproveitamentos hidroagrícolas da região. Nos casos em que se verifiquem essa possibilidade de oferta pelos dois sistemas de oferta hídrica - superficial e subterrânea – estas últimas devem ser consideradas quando da elaboração dos quadros-padrão propostos.

Na sequência são apresentadas as justificativas das necessidades de cada componentes de informação constante dos quadros propostos e a forma de como serão utilizados para definição final das demandas do PISF no ano correspondente ao do POA,

## **Quadro 1**

### **OFERTA – Reservatórios Ofertantes-Demandantes**

#### **Objetivos**

O quadro tem como objetivo mostrar os dados gerais relacionados com os volumes máximos acumuláveis nos reservatórios situados nas linhas de escoamento do PISF no estado, e os dados de oferta nos respectivos níveis de garantia (99, 95 e 90%), expressas sob a forma vazão (l/s), estipulados nos estudos hidrológicos do manancial.

#### **Componentes**

A importância da consideração dos níveis de garantia de oferta de água pelo reservatório, deve-se ao fato de que, sendo o consumo humano uma prioridade absoluta, a vazão destinada a esse uso deve ser feita com garantia total. No caso da irrigação ou carcinicultura, por exemplo, devido à natureza, a temporalidade e a sazonalidade das atividades de consumo de água, a garantia de oferta pode ser menor (e prevista nas outorgas), aumentando-se, em tese, os volumes anuais disponíveis no reservatório.

É importante, portanto, que as curvas Cota x Área x Volume de cada reservatório integre o conjunto dos dados gerais de informação.

O  $V_{ta}$  é o volume total acumulado no reservatório e o  $V_{ma}$ , corresponde ao volume médio anual afluyente ao mesmo, dado importante para utilização na elaboração dos POAs dos dois anos subsequentes.

## **Quadro 2**

### **OFERTA – Reservatórios Ofertantes**

#### **Objetivo**

Similar ao quadro 1.

### **Componentes**

Acrescido da indicação do sistema ao qual está associado ao reservatório, ou seja, do sistema de adução para usos na região de domínio do reservatório, geralmente constituído de uma adutora destinada exclusivamente ao abastecimento humano.

### **Quadro 3**

#### **ABASTECIMENTO DE CENTROS URBANOS – Demandas nos Sistemas Isolados**

##### **Objetivo**

Os sistemas isolados de abastecimento humano são aqueles geralmente situados em cidades ribeirinhas ou próximas das fontes hídricas associadas ao PISF (reservatórios, leitos de rio). As captações para estes sistemas são feitas geralmente em leito de rio ou reservatório, situados ao longo da linha de escoamento das águas do PISF, conforme estão assinaladas nos mapas das bacias estaduais interligadas ao projeto.

Uma vez que integrarão o sistema de demandas gerais do PISF, os dados sobre os abastecimentos desses centros urbanos isolados serão necessários para servirem de base a elaboração dos POAs (documento de apoio). Retratam também as populações efetivamente atendidas pelo PISF, juntamente com as situadas nos sistemas integrados, assim como as populações não atendidas como também os índices de atendimento per capita em cada centro urbano. Podem ser consideradas como informações essenciais à avaliação dos resultados de um projeto da importância do PISF.

##### **Componentes**

O quadro contém as informações do sistema atualmente em operação no abastecimento do centro urbano e informações acerca de sistemas complementares (reforço e ampliação) programados, com projeção da população a ser atendida no ano de implantação programado.

Conforme observado no quadro, **Qa** corresponde à vazão efetiva do sistema instalado (em operação) para o abastecimento do centro urbano e a Demanda Atual, **Da** - também expressa em vazão (l/s) - a demanda necessária ao atendimento da população atual, aplicada a taxa admissível para tanto. Como resultado da confrontação desses dados se terá o valor da oferta reprimida ou satisfeita ou, eventualmente, acima da necessária.

Sobre as informações dos Sistemas Complementares, **Qp** = vazão adicional programada para o reforço do sistema existente, ano previsto para implantação e a população a ser atendida no horizonte de tempo previsto, são dados importantes para avaliação do incremento de vazões futuras (demandas futuras) associadas ao PISF, sobre atendimento às populações das regiões beneficiadas.

Assim, as somas das vazões atuais efetivamente captadas no Sistema PISF Integrado, de uma determinada bacia hidrográfica, constitui um dado a ser utilizado nos POAs do ano correspondente e dos anos subsequentes (podendo, se for o caso), incluir as demandas futuras de sistemas programados e em implantação.

Sistema = Nome do centro urbano beneficiado pelo sistema de captação direta na linha de escoamento d'água do PISF com indicação do reservatório ao qual o sistema está associado (lago ou trecho de rio a jusante)

- População atual = População do centro urbano (último censo) acrescida das populações igualmente beneficiadas e situadas no entorno (se for o caso) cujos abastecimentos são inteiramente dependentes das águas da linha de escoamento do PISF.

– Da = Demanda atual do centro urbano expressa em l/s, correspondente a vazão necessária para atendimento da população atual, aplicada a taxa de consumo per capita da concessionária estadual de águas.

– Qa = Vazão (em l/s) do sistema atual de captação e adução para o centro urbano (capacidade de vazão instalada).

– Qp = Vazão do sistema complementar projetado ou programado (se houver projeto ou programação)

– Ano previsto para implantação do projeto (I), e ano final do horizonte de tempo (H) do sistema projetado ou programado.

– População a ser atendida no ano final do horizonte de atendimento, considerado no projeto.

Observação:

No caso de não haver projeto de sistema de ampliação complementar ao atual, considerar a população do centro urbano no ano de 2035 e calcular a vazão necessária ao seu integral atendimento.

#### **Quadro 4**

#### **ABASTECIMENTO DE CENTROS URBANOS – Demandas de Sistema Integrados**

## **Objetivo**

A finalidade dos dados deste quadro, é a identificação dos dados principais dos Sistemas adutores (adutoras regionais) atualmente em operação e aqueles programados para serem implantados na região como reforço dos atuais. Da mesma forma que os sistema isolados, as captações para esses sistemas integrados são feitas em reservatórios ou trechos de jusantes desses reservatórios ao longo das linhas d'água de escoamento do PISF. Suas indicações constam dos mapas estaduais apresentados neste documento.

Os dados relativos a cada um dos centros urbanos cujos sistemas de abastecimento contam com a opção de oferta de reservatórios regionais, além daquela cuja captação está situada na linha de escoamento das águas do PISF, servirão de base para a elaboração dos POAs, a partir do conhecimento dos volumes dos reservatórios ofertantes, ao final da quadra chuvosa do ano de correspondência desse documento de planejamento. Outra finalidade do quadro 4 é mostrar o nível de atendimento de abastecimento dos centros urbanos situados na região de influência do PISF, importante para avaliação permanente do cumprimento dos objetivos e das metas do projeto.

Quando da elaboração dos POAs, a partir dos dados reais de volumes acumulados nos mananciais locais e cálculo dos atendimentos das demandas para os centros urbanos, ajustes serão feitos de forma a se ter informações atualizadas e mais precisas relativas à contribuição desses mananciais na redução dos aportes de água pelo PISF.

## **Componentes**

- Sistema Integrado – Denominação da adutora regional, conforme indicada nos mapas das bacias estaduais apresentados neste documento.
- Reservatórios – Denominação do Reservatório Ofertante (ou aquífero) que contribui para o abastecimento de um ou mais centro urbano vinculados ao sistema adutor integrado.
- Centro Urbano – Denominação do(s) centro(s) urbano(s) atendido(s) pelo Reservatório Ofertante.
- População Atual - População do centro urbano (último censo) cujos abastecimentos são opcionalmente feitos pelo Reservatório Ofertante.
- Demanda Atual **Da** – Demanda atual do Centro Urbano atendido pelo Reservatório Ofertante, expressa como vazão (l/s), correspondente ao atendimento da população atual, aplicada a taxa de consumo per capita, (inclusive perdas) da concessionária estadual de águas.

-  $Q_a$  – Vazão (em l/s) do sistema atual de captação no Reservatório Ofertante para o Centro Urbano (capacidade de vazão efetivamente instalada).

Na parte correspondente à derivação do Sistema Adutor para o Centro Urbano o dado constante do quadro corresponde a:

–  $Q_d$  = Vazão efetiva derivada do Sistema Adutor Integrado para o Centro Urbano (capacidade instalada referente à derivação).

## **Quadro 5**

### **Demandas Diversas – Reservatórios Ofertantes Demandantes (Sistemas Isolados)**

#### **Objetivo**

Os dados de demanda relativos às principais atividades regionais usuárias de grandes volumes de água, como a irrigação e a carcinicultura, ambas de formas mais ampla e, particularmente, a irrigação, e outras, mais localizadas, como a mineração. Pelas suas características, essas demandas se sobreporão significativamente, em volumes mensais de aportes hídricos do PISF aos relativos ao consumo humano que, por sua vez, em que pese as baixas demandas relativas, devem ser tratados com maiores precisões quanto às suas localizações e quantificações.

Outra característica de grandes consumos, são as suas sazonalidades, diferentemente dos relacionados com os consumos humanos que são contínuos. Daí a necessidade de destacar esses usos sazonais como Demandas Diversas.

Neste quadro devem constar somente as demandas associadas aos reservatórios situados na linha de escoamento das águas do PISF (sistemas Isolados), ou seja, aqueles sistemas que captam água diretamente nesses reservatórios ou a jusante deles e são destinados ao aproveitamento das atividades diversas. Assim, contam diretamente com aportes provenientes dos corpos d'água situados na linha de escoamento do PISF e águas do Sistema PISF de Adução (Eixos Leste ou Norte).

#### **Componentes**

- Reservatórios – Indicação do Reservatório Ofertante-Demandante ao qual estão associadas as demandas diversas que servirão de base para a elaboração dos POAs, Anualmente, e uma vez atualizados os dados, considerando o volume armazenado no final da quadra chuvosa na região, a prioridade para consumo humano e animal; as condicionantes das outorgas emitidas e os entendimentos com os usuários outorgados, os dados integrarão os POAs.

- Irrigação – Demandas para sistemas de irrigação isolados (um único usuário) ou sistemas integrados (perímetros públicos irrigados com vários usuários), expressas em l/s (vazão mensal fixa).
- Aquicultura – Demandas mensais (em l/s) para atendimento aos projetos com uso consultivo. Se for o caso, para os projetos de aquicultura de uso não consuntivo, poderá ser calculado volume mensal para manutenção, no próprio reservatório, de uma área ou lâmina d'água necessária à cultura, devendo tal demanda constar do quadro.
- Outros - Demandas para atendimento às atividades específicas (mineração, indústria, etc) a ser indicada no quadro. Ao se constatar a existência de demandas significativas para dessedentação animal, esta deve ser necessariamente destacada dada sua prioridade de atendimento. No caso deve-se avaliar a necessidade temporal (sazonalidade) quando a demanda se direcionar para projetos de confinamento.
- Volumes totais – Total anual dos volumes destinados aos outros usos que não o consumo humano e animal. Em cada um dos reservatórios ofertantes demandantes do PISF.

## **Quadro 6**

### **Demandas Diversas – Reservatórios Ofertantes**

#### **Objetivo**

Têm o mesmo objetivo do quadro 5, com a diferença de que não poderá contar com aduções do PISF para suprimento das atividades diversas previstas. Dessa forma, as limitações para atendimento das condições e condicionantes das outorgas concedidas aos setores usuários ficam notadamente limitadas aos volumes acumulados ao fim da quadra chuvosa, aos consumos humanos associados e ao processo de repartição de águas entre os estados, quando da elaboração dos PGAs.

#### **Componentes**

Mesmos do quadro 5

## **Quadro 7**

### **Ofertas x Demandas – Reservatórios Ofertantes**

#### **Objetivo:**

Neste quadro são computadas todas as demandas vis-à-vis as ofertas mensais e totais anuais relacionadas com os tipos de uso associados aos reservatórios ofertantes. Essas confrontações parciais (mensais) expressas em vazão e volumes, assim como as anuais mostram a necessidade, ou não, de aportes

tanto para os usos prioritários (abastecimento humano e, eventualmente, a dessedentação animal) como para outros usos (irrigação, aquicultura e outros) em um determinado reservatório ofertante. A soma desses resultados indicará a necessidade de a partir da captação no reservatório ofertante-demandante associado.

São números importantes para definição dos atendimentos nesses reservatórios ofertantes e ofertantes-demandantes quando da elaboração dos POAs e, posteriormente, na elaboração dos PGAs.

### **Componentes**

- Reservatório = Reservatório Ofertante componente do sistema integrado de distribuição regional das águas.

- Volume = Inicialmente, quando da elaboração dos documentos-base, o volume correspondente a capacidade total do reservatório e, anualmente, quando da elaboração dos POAs, o volume efetivamente armazenado no reservatório.

Tipos de Uso = Discriminação do tipo de uso da água do reservatório, em conformidade com as outorgas concedidas: Consumo Humano, Irrigação, Aquicultura e outros. No espaço reservado às observações devem ser especificado o tipo de uso outorgado e não correspondente aos previstos no quadro. No caso de outorgas concedidas para dessedentação animal, este uso, por ser prioritário, deve ser destacado. Em conformidade com observação feita anteriormente neste relatório, sobre a indicação de ofertas complementares provenientes de mananciais subterrâneos, este devem ser especificados no item observações.

Oferta (O) x Demandas (D) mensais = São vazões garantidas pelo reservatório ou, complementarmente, por manancial subterrâneo (em l/s) e as demandas atendidas por esses corpos d'água, mês a mês.

Oferta x Demanda Totais = volumes totais anuais de oferta e demandas programadas para o reservatório ofertante com complementação de reservas subterrâneas quando for o caso.

Déficit/Superavit = resultado final dos volumes anuais programados para atendimento do reservatório ofertante com complementação, se for o caso.

]

Total do Sistema Integrado = soma total das ofertas e demandas programadas de todo o sistema integrado, com indicação de superavit ou déficit a serem considerados nos cálculos finais de demandas do PISF quando da elaboração dos POAs

### **Quadro 8**

## **Ofertas x Demandas – Reservatórios Ofertantes-Demandantes**

### **Objetivo**

A finalidade deste quadro, é apresentar todas as ofertas e demandas associadas ao Sistema PISF Integrado (ou seja, as possibilidades de disponibilização de água para atendimento às necessidades totais identificadas nas outorgas), inicialmente como documento base e, em um determinado ano de vigência do POA, em uma bacia/região estadual integrada ao PISF.

Assim, os dados constantes do quadro, mostram, para cada um dos reservatórios ofertantes-demandantes as ofertas e as demandas para os sistemas isolados e sistemas integrados associados a esses reservatórios. As demandas a serem consideradas são as captadas diretamente no reservatório considerado ou em pontos a jusante do mesmo. No caso de reservatórios em série, os pontos de captação de jusante situados nos lagos de jusante, passarão a depender, temporariamente dos reservatórios de montante, devendo tal fato ser verificado no processo operacional do Sistema Integrado, por parte da Operadora Estadual através do seu Projeto Operacional.

As demandas a serem apostas ao quadro são as dos sistemas isolados e dos sistemas integrados associados a cada reservatório.

### **Componentes:**

Pontos de Captação = Pontos em que são feitas as retiradas de água nos reservatórios ofertantes-demandantes (no seu lago ou a jusante dele).

Tipos de Uso = Discriminação do tipo de uso da água do reservatório, em conformidade com as outorgas concedidas: Consumo Humano, Irrigação, Aquicultura e outros. No espaço reservado às observações devem ser especificado o tipo de uso outorgado e não correspondente aos previstos no quadro. No caso de outorgas concedidas para dessedentação animal, este uso, por ser prioritário, deve ser destacado. Em conformidade com observação feita anteriormente neste relatório, sobre a indicação de ofertas complementares provenientes de mananciais subterrâneos, este devem ser especificados no item observações.

Oferta (O) x Demandas (D) mensais = São as vazões garantidas pelo reservatório ou, complementarmente, por manancial subterrâneo (em l/s) e as demandas atendidas por esses corpos d'água, mês a mês. Os dados corresponderão o resultado final de cada sistema integrado (quadro 7), adicionados dos dados de oferta e demanda dos sistemas isolados, ambos associados reservatório Ofertante-Demandante.

Oferta x Demanda Totais = volumes totais anuais de oferta e demandas programadas para o reservatório ofertante-demandante com complementação de reservas subterrâneas quando for o caso.

Déficit/Superavit = resultado final dos volumes anuais programados para atendimento dos reservatórios ofertantes-demandantes.

Total do Sistema Integrado = soma total das ofertas e demandas programadas de todos os sistemas integrados de distribuição e uso de água em regiões da bacia (sistemas adutores) mais a programação de oferta e demanda relativa ao atendimento aos sistemas isolados com indicação de superavit ou déficit a serem considerados nos cálculos finais de demandas do PISF quando da elaboração dos POAs

O resultado final constituirá as demandas mensais da bacia estadual, componente do Sistema PISF Integrado ao Sistema PISF Adução (eixo Norte ou Leste), a ser apostado ao POA.





Estado: \_\_\_\_\_

Operadora Estadual: \_\_\_\_\_

Bacia: \_\_\_\_\_

Ano: \_\_\_\_\_

#### ABASTECIMENTO CENTROS URBANOS – DEMANDAS SISTEMAS ISOLADOS

1.1 Sistema (Centro Urbano)	Sistema em Operação			Sistema Complementar Programado		
	1.2 População Atual	1.3 Demanda Atual (l/s)	1.4 Qc1 (l/s)	1.5 Qp (l/s)	1.6 Ano	1.7 População
TOTAIS						

Observações:

Estado: \_\_\_\_\_

Operadora Estadual: \_\_\_\_\_

Bacia: \_\_\_\_\_

Ano: \_\_\_\_\_

#### ABASTECIMENTO CENTROS URBANOS – DEMANDAS SISTEMAS INTEGRADOS

Sistema Integrado/Reservatório	Sistema em Operação			Sistema Complementar Programado		
	Cidades Atendidas	Demanda Atual (l/s)	Q <sub>e2</sub> (l/s)	Q <sub>p2</sub> (l/s)	Ano	População
Observações:						



# Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional

Estado: \_\_\_\_\_

Operadora Estadual: \_\_\_\_\_

Bacia: \_\_\_\_\_

Ano: \_\_\_\_\_

## OFERTAS x DEMANDAS

Reservatórios Interligados	Oferta 99% (l/s)	Demandas Totais (l/s)	Oferta x Demanda (l/s)
<b>Totais:</b>			
Reservatórios Regionais	Oferta 99% (l/s)	Demandas Totais (l/s)	Oferta x Demanda (l/s)
<b>Totais:</b>			

### DEMANDAS DIVERSAS – RESERVATÓRIOS OFERTANTE/DEMANDANTE (SISTEMAS ISOLADOS)

Estado: \_\_\_\_\_

Operadora Estadual: \_\_\_\_\_

Bacia: \_\_\_\_\_

Ano: \_\_\_\_\_

### QUADRO 5

Reservatórios	Tipo de Uso	Vazão Mensal (l/s)												Volume Total (l)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Irrigação													
	Aquicultura													
	Outros (*)													
	Irrigação													
	Aquicultura													
	Outros (*)													
	Irrigação													
	Aquicultura													
	Outros (*)													
	Irrigação													
	Aquicultura													
	Outros (*)													
Observações:														

### DEMANDAS DIVERSAS – RESERVATÓRIOS OFERTANTES

Estado: \_\_\_\_\_

Operadora Estadual: \_\_\_\_\_

Bacia: \_\_\_\_\_

Sistema Integrado: \_\_\_\_\_

Ano: \_\_\_\_\_

**QUADRO 6**

Reservatórios Sistema Integrado	Tipo de Uso	Vazão Mensal (l/s)												Volume Total (l)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Irrigação													
	Aquicultura													
	Outros (*)													
	Irrigação													
	Aquicultura													
	Outros (*)													
	Irrigação													
	Aquicultura													
	Outros (*)													
	Irrigação													
	Aquicultura													
	Outros (*)													
<b>Observações:</b>														



### OFERTAS x DEMANDAS – RESERVATÓRIOS OFERTANTES/DEMANDANTES

Estado: \_\_\_\_\_

Operadora Estadual: \_\_\_\_\_

Bacia: \_\_\_\_\_

Ano: \_\_\_\_\_

### QUADRO 8

Reservatórios (Pontos de Captação)	Usos		Ofertas x Demandas Mensais (l/s)												Oferta x Demanda Totais	Déficit x Superavit
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	Abastecimento Humano	Oferta														
		Demanda														
	Irrigação	Oferta														
		Demanda														
	Aquicultura	Oferta														
		Demanda														
	Outros (*)	Oferta														
		Demanda														
Observações:																

### OFERTAS x DEMANDAS – SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO REGIONAL

Estado: \_\_\_\_\_

Operadora Estadual: \_\_\_\_\_

Bacia: \_\_\_\_\_

Ano: \_\_\_\_\_

### QUADRO 9

Sistema	Uso	Ofertas x Demandas Medias Mensais (l/s)												Oferta x Demanda Totais
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Abastecimento Humano													
	Irrigação													
	Outros (*)													
	Abastecimento Humano													
	Irrigação													
	Outros (*)													
	Abastecimento Humano													
	Irrigação													
	Outros (*)													
<b>Observações:</b>														